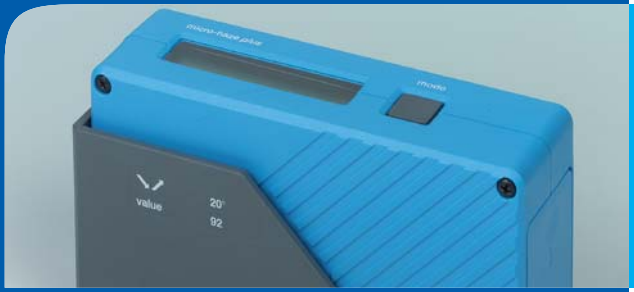
Measure what you see.

micro-haze *plus*



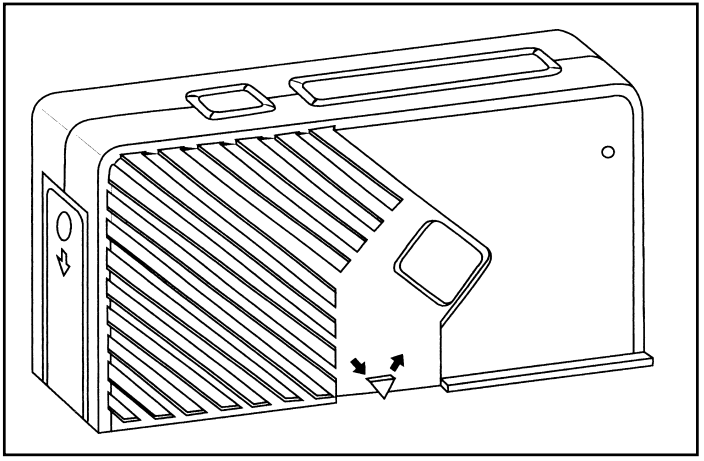
Operating Instructions
Betriebsanleitung
Mode d'emploi

A member of ALTANA

BYK
Additives & Instruments

micro-haze *plus*

Operating Instructions
Betriebsanleitung
Mode d'emploi



248 014 705 EDF 0407

Patent pending
Patent angemeldet
Demande de brevet en cours

BYK - Gardner GmbH
Lausitzer Straße 8
82538 Geretsried
Germany
Tel. 0-800-gardner
(0-800-4273637)
+49-8171-3493-0
Fax +49-8171-3493-140
www.byk.com/instruments/

BYK - Gardner USA
9104 Guilford Road
Columbia, MD 21046
USA
Phone 800-343-7721
301-483-6500
Fax 800-394-8215
301-483-6555

EC declaration of conformity

We BYK-Gardner GmbH
Lausitzer Strasse 8
D-82538 Geretsried

declare in accordance with EC Directives:

89/336/EEC
Electromagnetic Compatibility

the design type of products:

micro-haze *plus*

was developed, constructed and produced in accordance with a.m. EC Directive.

Further safety relevant standards were observed.

A technical documentation is available.

Geretsried BYK-Gardner GmbH

Dr. Georg Schroeder
Managing Director

(DK) **Konformitetserklæring -** Vi, BYK-Gardner GmbH, erklærer herved, at ovennævnte produkter / instrumenter er udviklet, konstrueret og produceret i overensstemmelse med de angivne EU Direktiver.

(E) **Declaración de Conformidad -** Nosotros, BYK-Gardner GmbH, declaramos, que los productos / aparatos arriba mencionados, han sido desarrollados, construídos y fabricados en consonancia con las directrices de la CEE indicadas.

(SF) **EU-yhteensopivuusvakuutus -** Me, BYK-Gardner GmbH, vakuuttaa, että yllämainitut tuotteet / laitteet on kehitetty, rakennettu ja valmistettu asetettujen EU-direktiivien mukaisesti.

(I) **Dichiarazione di Conformità -** Noi, BYK-Gardner GmbH, dichiariamo che i cuddetti prodotti / strumenti sono stati sviluppati, construiti et prodotti in conformità con le Direttive EC stabilite.

(NL) **Overeenkomstigheidsverklaring -** Wij, BYK-Gardner GmbH, verklaren hierbij dat bovengenoemd produkten / apparaten zijn ontworpen, gekonstrueerd en vervaardigd overeenkomstig de genoemde EG-richtlijnen.

(P) **Declaração de Conformidade -** Nós, BYK-Gardner GmbH, declaramos pela presente, que o produtos / aparelhos acima indicados são desenvolvidos, construídos e produzidos de acordo com as Directivas CE mencionadas.

(GR) **Δηλωση ΕΚ–συμμορφωσης -** Εμεις, η BYK-Gardner GmbH, δηλωνουμε με το παρον οτι τα ως ανω αναφερομενα προιοντα/ συσκευες αναπτυχθηκαν σχεδιαστηκαν και κατασκευαστηκαν σε συμφονια με τις προαναφερομενεσ οδηγιες ΕΚ.

(S) **Deklaration av överenstämmelse -** Vi, BYK-Gardner GmbH, deklarerar härmed att ovanstående produkter / instrument har blivit utvecklade och tillverkade i enlighet med de gällande EU direktiven.

EG-Konformitätserklärung

Wir BYK-Gardner GmbH
Lausitzer Straße 8
D-82538 Geretsried

erklären im Sinne der EG-Richtlinien:

89/336/EWG
Elektromagnetische Verträglichkeit

Die Bauart der Produkte:

micro-haze *plus*

ist entwickelt, konstruiert und gefertigt in Übereinstimmung mit vorgenannter EG-Richtlinie.

Weitere entsprechende sicherheitsrelevante Normen wurden berücksichtigt.

Eine technische Dokumentation ist vorhanden.

Geretsried BYK-Gardner GmbH

Dr. Georg Schroeder
Geschäftsführer

Déclaration de conformité CE

Nous, BYK-Gardner GmbH
Lausitzer Strasse 8
D-82538 Geretsried

déclarons, conforme à la directive communautaire:

89/336/EEC
Compatibilité électromagnétique

La fabrication des produits suivants:

micro-haze *plus*

été développés, conçus et fabriqués conformément à la directive communautaire a.m.

Les normes de sécurité applicables ont été respectées.

Une documentation technique est disponible.

Geretsried BYK-Gardner GmbH

Dr. Georg Schroeder
Directeur général

Table of Contents

1 System Description 13

2 Controls 14

3 Notes on Storing and Operation 16

4 Start-up and Power Supply 17
4.1 Changing the Batteries 17

5 Brief Description 18

6 Program Description 20
6.1 Changing the Holdtime 21
6.2 Changing the Language 22
6.3 Change the Haze Scale 23
6.4 Change Date and Time 24

7 Calibration 25
7.1 Calibration Standards 26
7.2 Cleaning the Standards 27
7.3 Changing Calibration Values 28

8 Sample Mode 30

9 Series of Measurements in Statistic Mode 31
9.1 Storing the Measured Values 32
9.2 Deleting the Last Measurement 33
9.3 Clearing the Memory 34

10 Measuring Principles 35
10.1Practical Measuring Hints 38

11 Standards 39

12 Interface Description 40
12.1 Printing 41

13 Technical Data 42

14 Delivery Notes 43

15 Error Messages 44

Specifications subject to change without notice.

Inhaltsverzeichnis

1 Systembeschreibung 47

2 Bedienelemente 48

3 Aufbewahrung und Handhabung 50

4 Inbetriebnahme und Energieversorgung 51
4.1 Batteriewechsel 51

5 Kurzbeschreibung 52

6 Programmbeschreibung 54
6.1 Abschaltzeit ändern 55
6.2 Sprache ändern 56
6.3 Skala ändern 57
6.4 Datum und Zeit ändern 58

7 Kalibrieren 59
7.1 Kalibrierstandards 60
7.2 Reinigen von Standards 61
7.3 Kalibrierwerte ändern 62

8 Einzelmessungen 64

9 Messreihen mit Statistik 65
9.1 Speicherung der Messwerte 66
9.2 Letzte Messung löschen 67
9.3 Löschen des Speicherinhalts 68

10 Messprinzip 69
10.1 Messpraxis und Hinweise 72

11 Normen 73

12 Schnittstellenbeschreibung 74
12.1 Drucken 75

13 Technische Daten 76

14 Lieferhinweise 77

15 Fehler- und Warnmeldungen 78

Technische Änderungen vorbehalten.

Table des matières

1 Description du système 81

2 Eléments de commande 82

3 Notice d'utilisation 84

4 Mise en service et alimentation en énergie 85
4.1 Remplacement des piles 85

5 Description sommaire 86

6 Description du programme 88
6.1 Changement du temps d'arrêt 89
6.2 Changement de langue 90
6.3 Changement de mise à l'échelle du voile 91
6.4 Changement de la date et de l'heure 92

7 Etalonnage 93
7.1 Etalon 94
7.2 Nettoyage des étalons 95
7.3 Changer les valeurs d'étalonnage 96

8 Mesures individuelle 98

9 Séries de mesures avec statistiques 99
9.1 Mise en mémoire des valeurs mesurées 100
9.2 Effacement de la dernière mesure 101
9.3 Effacement du contenu de la mémoire 102

10 Principe du mesure 103
10.1Pratique du mesureage et conseiles 106

11 Normes 107

12 Description de l'interface 108
12.1Impression 109

13 Caractéristiques techniques 110

14 Informations sur la livraison 111

15 Affichage des défauts 112

Sous réserve des modifications techniques.

The micro-haze *plus* is a portable measuring unit for determining the gloss and haze of paints and varnishes, coatings, plastics, and similar materials.

Light is directed onto the surface of the test specimen at an angle of 20° and the reflected light is measured photoelectrically.

In addition to performing individual measurements, it is possible to record, store and statistically revaluate a series of measurements – consisting of up to 999 readings.

The unit is operated by means of two separate buttons: one for selecting the measurement mode and one for starting the measurements. Operation is aided by comments in the alphanumeric display (self-test, error messages). The display can be provided in German, English, French and Japanese (Katakana).

The measuring unit conforms with the standards DIN 67 530, ISO 2813, ASTM D 523 and ASTM E 430.

The basic system consits of the measuring unit, the protective holder including a gloss standard, and a holder including a haze standard (fig. 2).

The protective holder is used to calibrate the measuring unit. The glass standard required for this purpose is fixed in the holder, making it scratch-resistant and shatterproof and it is positioned such that calibration is always performed at the same point.

When the measuring instrument is not in use, please store it in the protective holder. Thus the measuring optics are protected against dirt.

In the protective holder, the measuring unit is always ready for use and permits a fast calibration before every use.

The most convenient way of using the measuring unit is with the middle finger resting on the operate button (fig. 1). The button does not react unless pressed firmly, so that unintentional triggering is avoided.

The measuring unit is operated by means of two buttons: mode and operate. The mode button switches the device on and the desired measuring mode can be selected:

SAMPLE MODE
Single measurements without storing the results.

STATISTIC MODE
Series of measurements with storage and calculation of average and standard deviation.

The measurements are activated by pressing the operate button. The read measurement indicators on the side light up during the measurement operation. Operation is supported by a self-diagnostic test, comments and error messages. The measured values and comments are shown in the alphanumeric display.

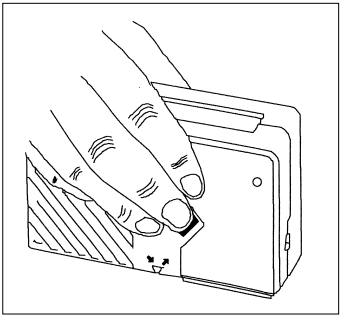


Fig. 1: Operation of the unit

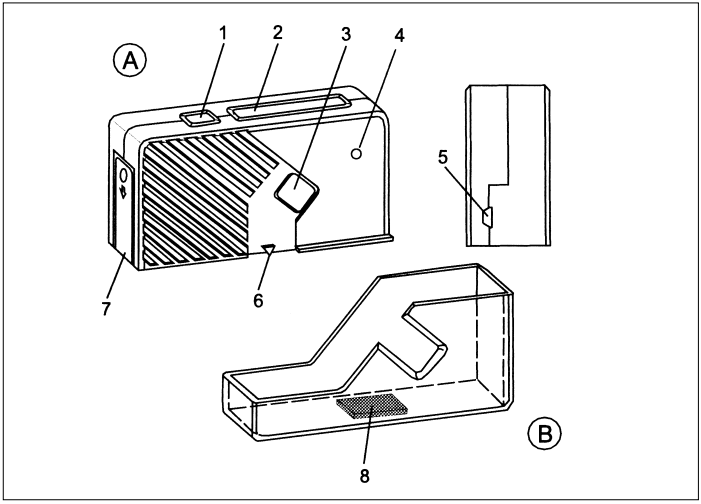


Fig. 2: Measuring unit (A) and protective holder (B)

1. Mode button (program button): switch the unit on and select the mode
2. Alphanumeric display for user guidance and displaying the measured values
3. Operate button (measurement button): activating the measurements
4. Measurement indicator (LED)
5. Interface for connecting a PC or printer
6. Marking for sample positioning
7. Battery compartment
8. Standard

3 Notes on Storing and Operation

- The measuring unit consists of sensitive precision optical and electronic components. Do not drop the instrument and protect it against vibration!
- Do not touch the measuring port and keep it protected when not in use. It is recommended that the instrument be placed in the protective holder when not in use.
- Do not expose the unit to direct sunlight and do not store it in dusty environments.
- As with every precision measuring unit, extreme temperature differences may affect the measurement results. For this reason, please avoid temperature shocks and changes in climate (condensation on the optics). Calibrate the unit before each use.
- Please protect the measuring unit agianst moisture, chemicals, and aggressive vapors.
- The protective holder and housing are resistant to a number of solvents. However, resistance to all chemicals can not be ensured. For this reason, use a soft, moist cloth for cleaning. In the case of severe contamination, some ethanol or alcohol may also be used to clean the outer housing.
- If you do not intend to use the measuring unit for a long period of time, remove the battery to prevent leakage and thus damage to the unit.
- Do not attempt to repair the unit yourself. If your measuring unit should experience a malfunction, our customer service will be glad to help you as quickly as possible.

Before start-up, the batteries must be inserted into the instrument. The instrument is operated on two mignon batteries. These can be primary batteries (1.5 V) or rechargeable nickel cadmium or nickel metal hydride batteries. (1.2 V).

Only use alkaline batteries as primary battery!

The batteries have a capacity sufficient for approximately 5,000 measurements (rechargeable batteries: approximately 1,500 measurements), depending on the brand.

When the battery capacity falls below the minimum level, the message LOW BATTERY appears in the display.

So that the measuring unit is always ready for operation, it is recommended to keep spare batteries handy, particularly when making measurements in the field.

Please note! Dead batteries are considered hazardous waste. Never incinerate batteries or discard them in household trash. Instead, dispose of them only at appropriate collection sites.

4.1 Changing the Batteries

To insert or change the batteries, open the battery compartment by pushing the battery compartment cover down (fig. 3).

Only remove the batteries with the measuring instrument being switched off!

To remove used batteries, press under the bottom of each battery and pull it out. Insert the new batteries into the battery compartment, being careful to maintain the correct polarity. Push the battery compartment cover back into the guide.

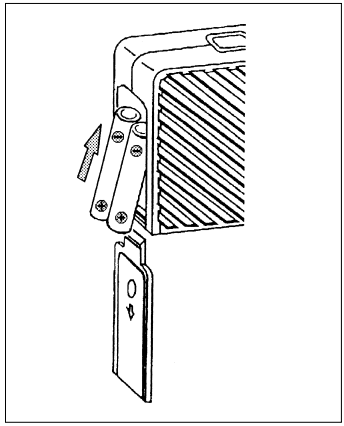


Fig. 3: Changing the battery

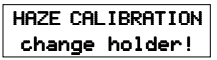
Calibrating

Calibrate only with a clean standard!

Insert the unit into the holder (black standard) and switch it on with the mode button.
Start calibration: press the operate button.

Continue with haze calibration:
push the unit into the holder with the white standard.

Press the operate button.



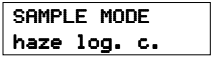
Select measurement mode

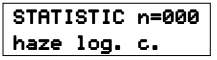
Remove the instrument from the holder and switch it on with the mode button.

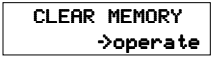
To select the desired measurement mode, press the mode button.

You can cycle through the modes by repeatedly pressing the mode button.

The instrument automatically switches off if no button is pressed within the holdtime. (section 6.1).





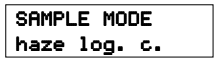


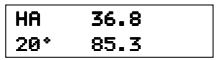
Sample mode

Switch the unit on: press the mode button.

Select SAMPLE MODE: press the mode button.

Start the measurement: press the operate button.

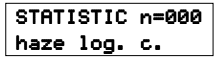




Series of measurements in statistic mode

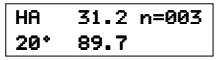
Switch o the unit: press the mode button.

Select display STATISTIC: press the mode button.



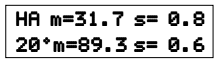
Start measurement: press the operate button.

To display the mean value and standard deviation, press the mode button.



For additional measurements, press operate.

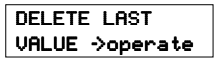
The series of measurements is stored and preserved after the instrument is shut off or switched to a different mode.



Delete last value

Press the mode button until:

Press the operate button;
continue the series of measurements.



Clear the memory contents

To start a new series of measurements, press the mode button until:

Clear the memory by pressing operate.

The measuring unit is switched on using the mode button. After this, one of the different measuring modes appears in the display (fig. 4):

If the unit is in the holder the special functions shown in figure 5 are also available.

The various modes are shown one after another by pressing the mode button several times. The desired measuring mode can be selected in this manner.

In the selected mode, measurements are started by pressing the operate button. The corresponding measured value will be displayed.

The red measurement indicators on the side light up during the measurement operation.

The selected mode can be changed by pressing the mode button.

An arrow in the display indicated that the displayed function will be performed if the displayed button is pressed.

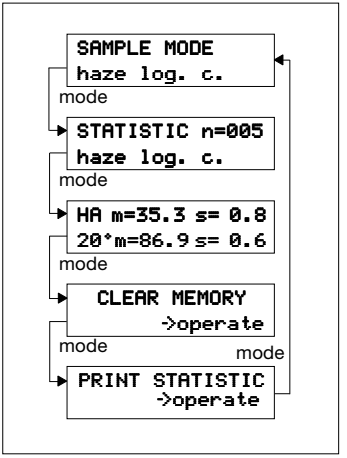


Fig. 4: Changing measuring modes

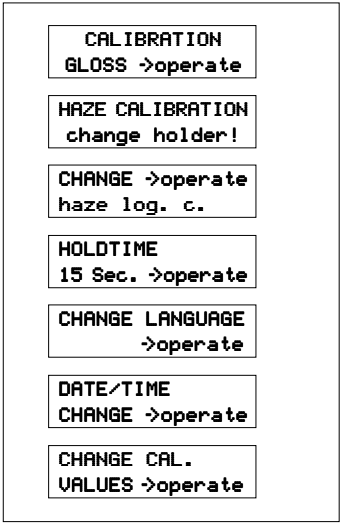


Fig. 5: Activation of special functions in the protective holder

After subsequent display of all of the special functions shown in fig. 5 the display will return to the cycle of measurement shown in figure 4.

To be able to change one of the special functions again you have to wait until the unit has switched off. Then restart the procedure.

6.1 Changing the Holdtime

If no other buttons are pressed within a selectable holtime, the unit switches off automatically (the holdtime can be set to 15, 30 or 40 seconds). This feature helps to conserve the battery.

When switching the unit on the next time, the last selected measurement mode is activated again. If applicable, measured values recorded in STATISTIC are retained.

To change the holdtime, insert the unit into the protective holder according to fig. 9, and switch the unit on using the mode button. By pressing the mode button several times, skip over the calibration and measurements routines until the display HOLDTIME appears.

Press the operate button repeatedly until the desired holdtime is displayed.

Confirm by pressing the mode button and skip over the routines until the measurement modes appear.

6.2 Changing the Language

The writing in the display of the measurning unit can be selected to be German, English, French or Japanese (Katakana).

To change the language, insert the measuring unit into the protective holder and switch the unit on using the mode button. By pressing the mode button several times, skip over the calibration and measuring routines until one of the displays shown in figure 6 appears.

Now activate the operate button until the desired language version is displayed.

Confirm by pressing the mode button and skip over the routines until the measurement modes appear.

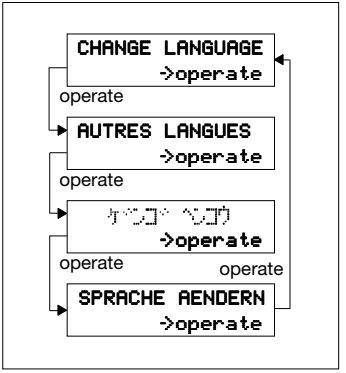


Fig. 6: Changing the language

6.3 Changing the Haze Scale

Two different display modes can be selected to display the measured haze values:

Hlog – logarithmic scaling with brightness compensation

Hlin – linear scaling without brightness compensation

Normally, the setting Hlog is used. Hlin is only used for special applications (see chapter 10).

The calibration data always relates to the linear haze value without brightness compensation.

To change the haze scaling push the measuring unit into the protective holder and switch the unit on by pressing the mode button.

Skip the calibration and measuring routines by pressing mode repeatedly until the currently set scale as shown in figure 7 is displayed.

Change the scale by pressing operate and confirm by pressing mode.

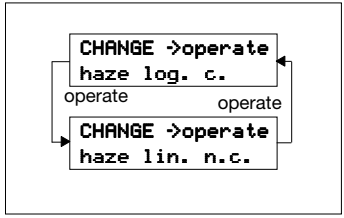


Fig. 7: Changing the haze scale

6.4 Change Date and Time

The instrument contains an integrated clock, so that the date and time of the measurement are available in addition to the measured value. This may be useful for printing purposes, for example.

In STATISTIC mode, the time and date are also stored in memory.

To set the internal clock, insert the instrument into the protective holder and switch it on with the mode button. Press the mode button repeatedly to skip over the calibration until the display CHANGE DATE / TIME appears (fig. 8).

Press the operate button to display the date. The first digit is indicated by an arrow:

- You can press the operate button to cycle through the different values for the selected digit.
- Press the mode button to confirm the desired value for the selected digit, and the arrow will jump to the next digit.

When the last digit has been confirmed, the time will be displayed. The time can be changed in the same manner as the date.

When the last digit has been changed, the new data will appear in the display. This new data can be accepted with the mode button or discarded with the operate button (in cases of input errors, for example).

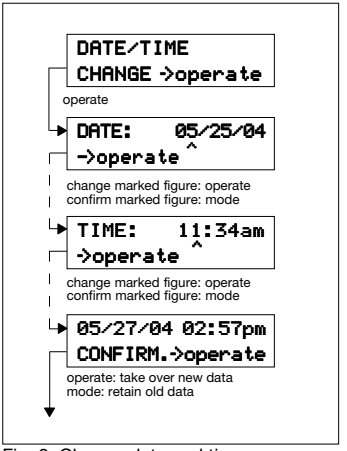


Fig. 8: Change date and time

Before use, the measuring unit must be calibrated. A new calibration is required particularly in the event of temperature changes (± 5 °C), e.g. due to changes in the environment. For the calibration the unit is provided with two holders, one of which contains a black glass standard for gloss calibration while the other holder contains a white ceramics standard for haze calibration.

Make sure before the calibration that the standards are clean and without scratches.

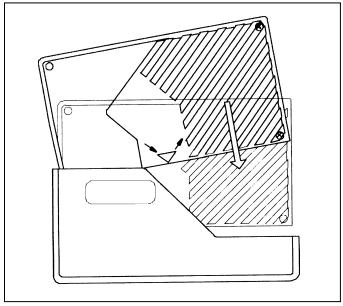


Fig. 9: Calibration using the standard mounted in the protective case

To calibrate the unit, push it into the holder with the black glass standard until the stop as shown in figure 9. Now switch on the unit using the mode button. CALIBRATION GLOSS appears in the display. The arrow indicates that the calibration procedure will be performed by pressing the operate button.

First the gloss calibration is performed (20° VALUE).

Please ensure that the displayed values correspond to those printed on the calibration standard to avoid a confusion of standards or an unintended change of the calibration values (chapter 7.3).

Gloss calibration is completed after approx. 3 seconds and HAZE CALIBRATION appears in the display. Now you can exit the calibration cycle by pressing the mode button.

A haze calibration is not required before each measurement. It should, however, be renewed regularly (e.g. on a weekly basis). To do so, remove the measuring unit from the gloss holder and insert it into the haze holder. Start the calibration by pressing the operate button.

Please ensure in this case as well that the displayed values correspond to those printed on the protective holder. After approximately 3 seconds the calibration is completed and the measuring unit can be removed from the holder for performing measurements.

7.1 Calibration Standards

Calibration with a dirty or damaged standard will seriously impair the accuracy of the measurements.

The standard is very sensitive and must be protected from damage and dirt. You should avoid touching its surface.

Even when the calibration standard is handled carefully, its value can be altered by environmental influences over the course of time.

It is thus advisable to check the instrument against an additional reference standard at regular intervals.

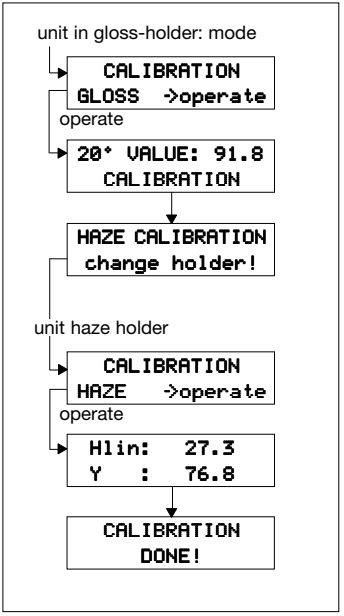


Fig. 10: Calibration cycle

You should also have the standards checked by the manufacturer at yearly intervals (holder standard or secondary standard).

Secondary Standard

In order to verify the accuracy of the measuring means, measurements should be made in regular intervals (e.g. once a month) using a separate secondary standard (fig. 11). To do so, place the measuring unit into the guide for the standard holder so that the markings on the unit and the standard coincide. Make sure the unit is properly seated!

Now perform the measurement as described in chapter 8.

The measured value displayed must not deviate from the value printed on the standard by more than a maximum of 1 unit. Otherwise, check whether the gloss standard in the holder or the secondary standard is dirty. If cleaning the standard and another calibration run do not remedy the problem, please contact our Customer Service.

7.2 Cleaning the Standards

The measuring accuracy is considerably reduced when using dirty or damaged standards.

As the standard surfaces are very sensitive, cleaning must be effected with utmost care. For this purpose, use a new, lint-free cloth, special dust-free paper for cleaning lenses or an impregnated cloth such as that provided with the unit.

When cleaning, exert only slight pressure and make sure that no coarse particles that might damage the surface stick to the cloth.

Aceton may be used in case of severe contamination. Apply as much liquid as possible to the standard and remove it with the help of a new lint-free cloth.

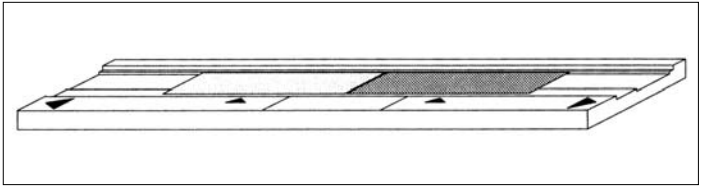


Fig. 11: Secondary standard

Exact calibration is only possible with perfect standards. If the condition on the standards should appear doubtful to you on the basis of a visual inspection or a measurement error, we will be glad to check the standards.

7.3 Changing Calibration Values

The values of the supplied calibration standards are stored in the measuring unit. When automatically calibrating, this data is allocated to the respective standard in the holder.

In some cases, it may become necessary to enter the data for a new calibration standard. This might be the case if for example the standard used so far is damaged or scratched.

Only use original standards of the manufacturer to ensure exact calibration.

The function CHANGE CALIBRATION VALUES serves to enter new calibration values.

To calibrate the unit, push it into the holder until the stop. Now switch on the unit using the mode button. By actuating the mode button several times, skip calibration until CHANGE CAL. VALUES appears (see fig. 12).

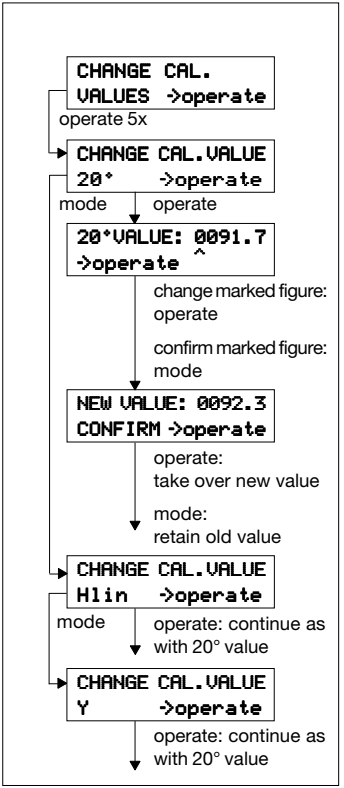


Fig. 12: Changing calibration values

To protect the data against unintensional changes, actuate the button operate five times to switch into the change routine. CHANGE CAL. VALUE 20° is now displayed.

By pressing operate again, the currently stored calibrating value for 20° is displayed, the first digit being marked by an arrow.

- Use the button operate to cyclically change the marked digit.
- Use the button mode to confirm the marked digit. The arrow goes to the next digit.

After having confirmed the last digit the new value will be displayed. By pressing operate, this value is stored.

If however the value is not to be stored (for example if it is not correct), actuate mode instead of operate to keep the former value.

In both cases CHANGE CAL. VALUE Hlin is now displayed.

The values for a new haze holder (white ceramic standard) are entered in the same way as the 20° value. First, the haze value (Hlin) is entered and then the brightness value (Y).

As you can see from fig. 12, the modes CHANGE CAL. VALUE for the individual values can be skipped and selected by pressing the button mode.

New Start

In case you want to restart the changing routine because of an incorrect entry, wait until the device switches off automatically. Then start again.

After having successfully completed the new entry of the calibration values, the measuring unit must be calibrated with the new standard.

Calibrate the unit and place it on the sample position to be measured.

The markings on the side of the unit show the position on the measuring spot (fig. 2).

Switch on the measuring unit using the mode button and select SAMPLE MODE by pressing mode several times (fig. 13).

Activate the operate button to start the measurement.

The comment BUSY appearing in the display indicates that the measurement is currently carried out. The red measurement indicators on the side also light up during the measurement operation. After approx. 3 seconds the measured values appear in the display.

Pressing operate again starts the next measurement.

When measuring is finished, push the measuring unit back into the protective holder (black standard) for storage.

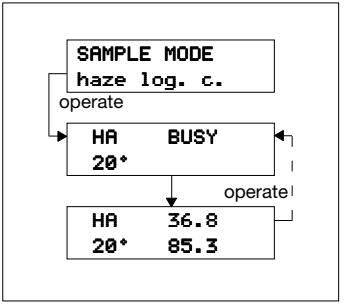


Fig. 13: SAMPLE MODE

In statistic mode, it is possible to record series of measurements with up to 999 values. The mean value and standard deviation are calculated automatically in this mode.

Press the mode button to switch on the instrument. Then press the mode button until the display STATISTIC appears (fig. 14).

If a value n greater than 000 appears in the display, measurements have already been stored. If necessary, clear the memory according to section 9.3.

Position the measuring unit so that the marks on the side are above the sample point to be measured and start the first measurement by pressing the operate button. The comment BUSY in the display indicates that the unit is measuring. The red measurement indicators on the side also light up during the measurement operation. After approx. 3 seconds, the measured values appear in the display. Start additional measurements using the operate button.

The value of the last respective measurements for haze (HA) and gloss (20°) are always shown left of the display. The number of measurements performed (n) is shown at the top right.

Press the mode button to display the mean value (m) and standard deviation (s). If you wish to continue the series of measurements, press the operate button again.

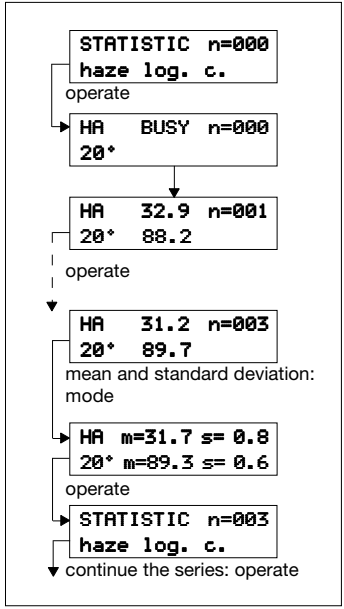


Fig. 14: Statistic mode

The formula for the standard deviation is:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2}$$

The series of measurements will be stored automatically. The last measurement can be recalled later by selecting STATISTIC again. The series of measurements can then be continued.

9.1 Storing the Measured Values

In STATISTIC mode, each individual value is stored with the corresponding time and date. A lithium battery maintains the data for 5 years even if the batteries for operating the unit should be discharged.

The internal memory is designed to accommodate 999 measurements.

In order to recall the individual values again, the measuring instrument must be connected to a PC or printer by way of the serial interface as described in chapter 12.

9.2 Deleting the Last Measurement

If the last measurement of a statistical series is an incorrect measurement this measurement can be deleted. However, this has to be done immediately after the measurement! As soon as the unit switches itself off, all measurements are retained in the memory.

Press the mode button until the message DELETE LAST VALUE appears in the display.

By pressing the operate button the deletion is started and the message STATISTIC is displayed.

The series of measurements can be continued now.

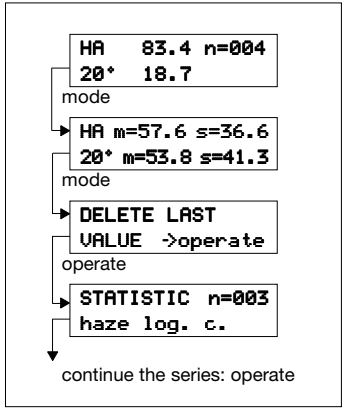


Fig. 15: Deleting the last measured value

9.3 Clearing the Memory

If a new series of measurements is to be started, the memory of the unit must be cleared.

If necessary, check to see whether the memory contents are supposed to be printed or transferred to a PC.

To clear, press the mode button to select the display CLEAR MEMORY (fig. 16). The memory contents are cleared by activating the operate button and STATISTIC with n=000 appears in the display.

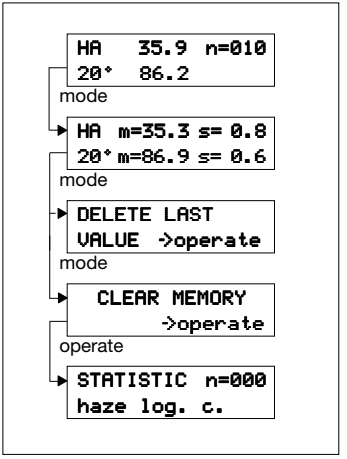


Fig. 16: Clearing the memory

The visual impression of gloss is a multidimensional parameter. For many years, reflectometers have been used to measure gloss. For a full characterisation of surface reflection, however, additional measurands are required.

Microscopically small defects in a high gloss surface will result in scattered light of low intensity adjacent to the main reflection (fig. 18). The surface will appear shiny covered by a milky and dull haze.

This haze is mostly caused by specific parameters during the production process, such as

- Pigment type and degree of dispersion
- Binding agents, additives
- Application and processing methods

In addition, weathering and mechanical wear (cleaning, polishing, abrasive wear) can also result in a hazy appearance.

Reflectometer for Measuring Gloss

The principle of a reflectometer is based on the measurement of the specular component of the reflected light (fig. 17). To this end the intensity of the reflected light is measured in an angle range limited by the aperture.

The measurement of the reflectometer value is a relative measurement. The measurement results are related to a polished, black glass standard with a defined refractive index (calibration).

In order to obtain a good differentiation between the measurement results over the whole range from high gloss to low gloss surfaces three different angles of illumination, i.e. three measurement ranges, have been defined:

20° high gloss surfaces
60° semi gloss surfaces
85° low gloss surfaces

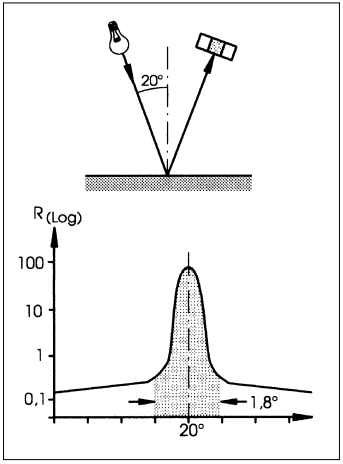


Fig. 17: Gloss measurement

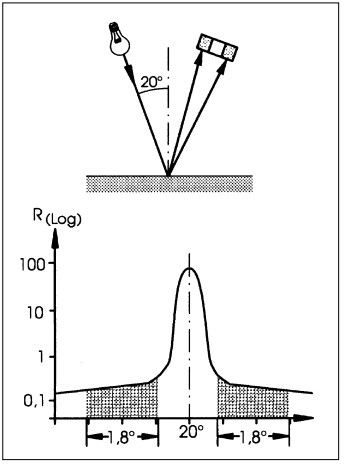


Fig. 18: Haze measurement

Measuring Haze

Haze surfaces show diffusely scattered light in the range of 1– 3° adjacent to the main reflection (fig. 18).

Haze can only be seen on the gloss surfaces. Therefore, the 20° geometry is used. The 20° reflectometer detects an aperture angle of 1.8°. For measuring haze two additional detectors having an aperture of 1.8° each and measuring the intensity of the scattered light are disposed adjacent to the reflectometer aperture.

When light is reflected on systems containing pigments, such as paints, varnishes or plastics, a part of the illuminated light penetrates into the material and is scattered diffusely at the pigments. The measuring unit comprises an additional detector to compensate for this scattered light which is not caused by the surface (brightness compensation).

In order to take into consideration the human perception of haze the haze values normally are indicated logarithmically. The logarithmic haze value is calculated from the linear intensity of the scattered light according to the following formula:

$$H = K \cdot \lg \left(\frac{Hlin}{20} + 1 \right)$$

The constant (K=1285.1) has been calculated such that a logarithmic value of 1 000 is obtained for a linear haze of 100. Two different displays can be selected to display the measured values:

Hlog – logarithmic scaling with brightness compensation

Hlin – linear scaling without brightness compensation

The setting Hlin, however, is only used in very specific applications (highly scattering surfaces without pigments).

The calibration data always relates to the linear haze value without brightness compensation.

10.1 Practical Measuring Hints

Haze measurements are only reasonable on high gloss surfaces. Therefore, the message RANGE! will be displayed if the gloss values are below 10 units.

If the value is below the unit's measurement range for haze the display will indicate < 10. (Hlog 10 … 500 units).

Please note, however, that the measured values are transmitted without prior notice to a printer or PC, if connected to the measuring unit, and are entered into the unit's memory in the STATISTIC mode.

Proper measurements are possible only on smooth surfaces.

Measurements on contaminated, scratched or damaged areas of a specimen can only be useful if you try to evaluate the extent of deterioration of such a surface on the basis of the measured values.

Since you cannot assume that the reflection properties are equal over the entire surface of the specimen, measurements should be performed at different locations on the sample and the average value and the standard deviation should be determined.

If the sample exhibits textures or gloss characteristics which are directionally dependant, the textural features and the direction of the incident light during measurement should be specified in the test report.

Samples that must be measured a number of times in the course of an investigation (e.g. weathering samples) should be marked accordingly to ensure that measurements are taken at the same point during subsequent tests.

DIN 67 530	Reflektometer als Hilfsmittel zur Glanzbeurteilung an ebenen Anstrich- und Kunststoff-Oberflächen
ISO 2813	Paints and varnishes – Measurement of specular gloss of non-metallic paint films at 20°, 60° and 85°
	(Peintures et vernis – Mesurage de la reflexion spéculaire de feuils de peinture non métallisé 20°, 60° et 85°)
ASTM D 523	Standard Test Method for Specular Gloss
ASTM D 2457	Standard Test Method for Specular Gloss of Plastic Films
BS 3900 (Part D5)	British Standard Methods of Test for Paints: Gloss (Specular Reflection Value)
JIS Z 8741	Method of Measurement for Specular Glossiness
ASTM E 430	Standard Test Method for Measurement of Gloss of High-Gloss Surfaces by Goniophotometry

The measuring unit is equipped with a serial interface (RS232C). Using this interface, the measured and stored values can be transferred to a serial printer or a PC for documentation purposes or further processing.

A 9-pin Micro-T connector (see figs. 19 and 20) is mounted on the measuring unit for transfer purposes.

For details on pin assignment at the PC or the printer please refer to the respective manuals.

The serial asynchronous transfer of characters is specified in the measuring unit and is performed according to the following character format

8 data bits
1 parity bit (parity off)
1 stop bit

The data is output as an ASCII character string. The transfer rate is permanently set to 9600 baud.

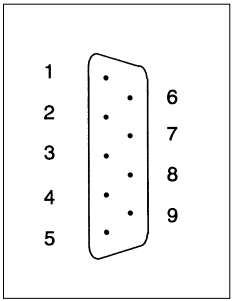


Fig. 19: Micro-T connector

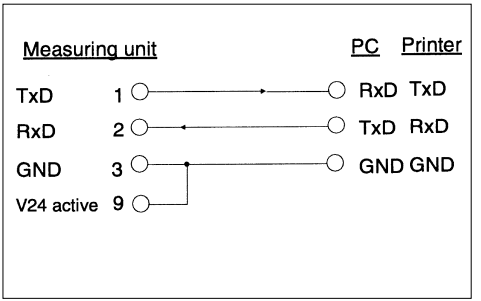


Fig. 20: Pin assignment

12.1 Printing

In the SAMPLE MODE, an attached printer is activated after each measurement. Each measured value is printed on a new line, along with the corresponding date and time.

Printing memory contents

In the STATISTIC mode, the printout can be created by means of the PRINT STATISTIC function after a series of measurements has been completed. Press the mode button until

```
PRINT STATISTIC
      ->operate
```

appears. After the printout has been started by pressing the operate button, the mean value, standard deviation and number of measured values are printed first. Each stored individual value is then printed on a new line, along with the date and time of the measurement.

If there is a large amount of data stored in memory, the printout can be canceled. The following display will appear:

```
INTERRUPT PRINT
        ->mode
```

The cancellation is activated by pressing the mode button.

13 Technical Data

Geometry	20°
Measured area	9 x 9 mm (0.4 x 0.4")
Light source	Tungsten filament lamp (2.5 V/60 mA)
Detector	Silicon photoelement
Spectral evaluation	approx. CIE luminosity function y (2°) under CIE-illuminant C
Memory capacity	999 measurements, backed by a lithium battery, maintains data for approximately 5 years
Interface	serial (RS232C)
Power supply	2 alkaline batteries 1,5V (Mignon AA), approx. 5000 measurements or 2 NC or NH batteries 1,2V (Mignon AA), approx. 1500 measurements (Service life can differ, depending on brand.)
Dimensions (WxLxH)	
measuring unit	43 x 141 x 72 mm (1.7 x 5.5 x 2.8")
protective holder	55 x 148 x 65 mm (2.2 x 5.8 x 2.6")
Weight:	
measuring unit	480 g (1lb)
holder	120 g (0.3 lb)
Temperature range	– 10 °C … + 60 °C storage (15 … 160 F) + 15 °C … + 40 °C operation (60 … 100 F)
Gloss	
Measuring range	0 –180 gloss units (GU)
Repeatability	0,5 GU
Reproducibility	1 GU in a range between 0 and 100 GU
Haze	
Measuring range	10 … 500 units (Hlog)
Repeatability*	± 1 unit (Hlog)
Reproducibility*	± 7 units (Hlog)

* Due to logarithmic scaling the indications relate to values greater than 10 units

Specifications subject to change without notice.

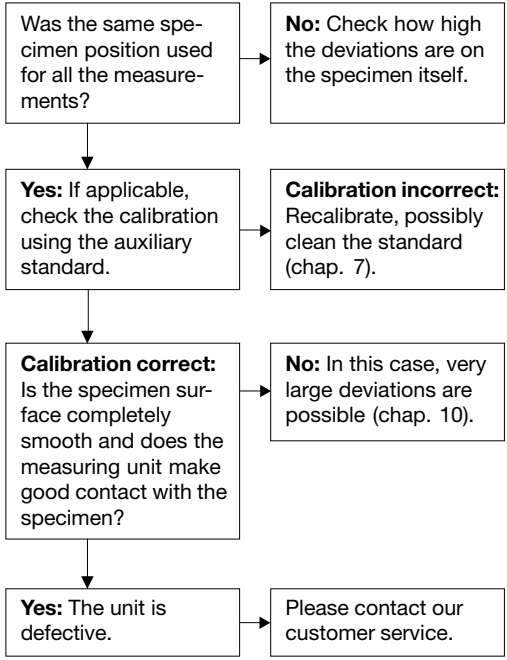
Designation	Order Number
Reflectometer 20° with haze measurement	
micro-haze *plus*	4632
Unit comes with: Gloss standard in holder, haze standard in holder, easy-link software, PC-cable, 2 batteries, operating instructions, shoulder holder and carrying case.	
Semi-gloss secondary standard	
for control of test equipment	4514
Interface cables for PC and printer	
25-pin and 9-pin SUB-D	6819
gardner soft easy-link	
Software for direct data transfer to Windows applications CD-ROM	4545

Hardware specifications:
Operating system Windows 95 or higher; Microsoft Excel 97 or higher; free serial interface

Windows is a trademark of Microsoft Corporation.
Excel is a trademark of Microsoft Corporation.

>>LOW BATTERY!<<	The battery or the rechargeable battery is discharged.	Change or recharge the battery (chap. 4.1).
MEMORY OVERFLOW ->mode	The capacity of the memory in STATISTIC MODE is exhausted (999 locations).	If applicable, transfer the memory contents to a PC and clear the memory (chapter 9.3).
WRONG HOLDER	The calibration was started on the wrong standard.	Put unit into the correct holder and, if necessary, restart calibration (chapter 7).
CONTROL LAMP	Inadequate light intensity during calibration (lamp aging or operator error).	Repeat calibration. If a fault is detected, please contact our Customer Service.
UNIT NEEDS SERVICE	One of the electronic components is defective.	Please contact our customer service.
< 10	Lower limit of measuring range exceeded.	Hlog > 10 units min. (chapter 10).
RANGE	Lower limit of measuring range exceeded.	Gloss > 10 units min. (chapter 10).

Fluctuations of the measured values


Was the same specimen position used for all the measurements?
No: Check how high the deviations are on the specimen itself.
Yes: If applicable, check the calibration using the auxiliary standard.
Calibration incorrect: Recalibrate, possibly clean the standard (chap. 7).
Calibration correct: Is the specimen surface completely smooth and does the measuring unit make good contact with the specimen?
No: In this case, very large deviations are possible (chap. 10).
Yes: The unit is defective.
Please contact our customer service.

Do not attempt to repair the unit yourself. If your measuring unit should experience a malfunction, our costumer service will be glad to help you as quickly as possible.

Das Reflektometer micro-haze *plus* ist ein portables Messgerät zur Bestimmung von Glanzgrad und Glanzschleier bei Lacken, Beschichtungen, Kunststoffen und ähnlichen Materialien.

Die Oberfläche der Probe wird unter einem Winkel von 20° angestrahlt und das reflektierte Licht fotoelektrisch gemessen.

Neben der Messung einzelner Werte können Messreihen mit bis zu 999 Werten aufgenommen, gespeichert und statistisch ausgewertet werden.

Die Bedienung erfolgt durch zwei getrennte Tasten für die Wahl der Messart und zur Auslösung der Messungen. Sie wird durch Hinweise im alphanumerischen Display unterstützt (Selbstdiagnose, Fehlermeldungen). Dabei kann die Anzeige in deutscher, englischer, französischer und japanischer Sprache (Katakana) gewählt werden.

Das Messgerät entspricht den Normen der DIN 67 530, ISO 2813, ASTM D 523 und ASTM E 430.

Das Grundsystem besteht aus dem Messgerät, dem Bereitschaftsköcher mit Glanzstandard und einem Köcher mit Hazestandard (Abb. 2).

Der Bereitschaftsköcher dient zur Kalibrierung des Messgerätes. Der dazu erforderliche Glasstandard ist kratzsicher im Köcher untergebracht und so fixiert, dass immer an der gleichen Stelle kalibriert wird.

Wenn Sie das Messgerät nicht benutzen, bewahren Sie es bitte im Bereitschaftsköcher auf. Auf diese Weise ist die Messoptik vor Verschmutzung geschützt.

Das Gerät ist im Bereitschaftsköcher stets griffbereit und erlaubt eine schnelle Kalibrierung vor jedem Einsatz.

Das Messgerät liegt am besten in der Hand, wenn der Mittelfinger auf der Taste operate ruht (Abb. 1). Der Taster reagiert erst bei kräftigerem Druck, sodass ein versehentliches Auslösen vermieden wird.

Die Bedienung erfolgt durch die Tasten mode und operate. Mit der Taste mode wird das Gerät eingeschaltet und die gewünschte Messart gewählt:

EINZELMESSUNG
Einzelmessungen ohne Speicherung

STATISTIK
Messreihen mit Mittelwert, Standardabweichung und Speicherung

Durch Druck der Taste operate werden die Messungen ausgelöst bzw. die angezeigten Funktionen ausgeführt. Während der Messung leuchten die seitlichen roten Messanzeigen auf. Die Bedienung wird durch Selbstdiagnose, Hinweise und Fehlermeldungen unterstützt. Die Messwerte und Kommentare werden im alphanumerischen Display angezeigt.

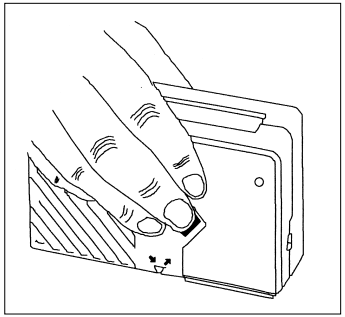


Abb. 1: Handhabung des Geräts

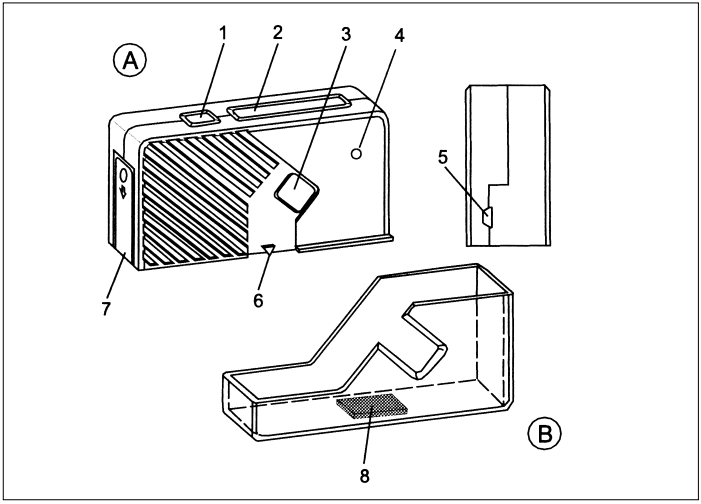


Abb. 2: Messgerät (A) und Bereitschaftsköcher (B)

1. Taste mode (Programmtaste): Einschalten und Messart wählen
2. Display zur Bedienerführung und Anzeige der Messwerte
3. Taste operate (Messtaste): Auslösen der Messungen
4. Messanzeige
5. Schnittstelle zum Anschluss an einen PC oder Drucker
6. Markierung zur Probenpositionierung
7. Batteriefach
8. Standard

3 Aufbewahrung und Handhabung

- Das Messgerät besteht aus empfindlichen optischen und elektronischen Präzisionsteilen. Lassen Sie es nicht fallen und schützen Sie es vor Stößen!
- Fassen Sie nicht in die Messöffnung und schützen Sie diese vor eindringenden Fremdkörpern.
- Das Gerät keinem direkten Sonnenlicht aussetzen und nicht an staubigen Plätzen aufbewahren.
- Wie bei jedem Präzisionsmessgerät können starke Temperaturunterschiede das Messergebnis beeinflussen. Vermeiden Sie deshalb Temperaturschocks und Klimawechsel (Beschlagen der Optik). Kalibrieren Sie das Gerät vor jedem Gebrauch.
- Das Messgerät vor Feuchtigkeit, Chemikalien und aggressiven Dämpfen schützen.
- Köcher und Gerätegehäuse sind gegen eine Reihe von Lösemitteln beständig. Jedoch kann eine Beständigkeit nicht für alle Chemikalien gewährleistet werden. Benutzen Sie daher zur Reinigung ein weiches, feuchtes Tuch. Bei grober Verschmutzung kann auch etwas Ethanol bzw. Spiritus verwendet werden.
- Wenn Sie das Messgerät längere Zeit nicht benutzen, die Batterien herausnehmen, um ein Auslaufen und damit eine Zerstörung zu verhindern.
- Keine eigenständigen Reparaturversuche vornehmen. Sollte eine Störung an Ihrem Messgerät auftreten, so wird Ihnen unser Kundendienst gerne schnellstens weiterhelfen.

Zur Inbetriebnahme müssen die Batterien in das Messgerät eingesetzt werden. Das Gerät wird mit zwei Mignonzellen betrieben, dabei können Primärbatterien (1,5 V) sowie Nickel-Cadmium- oder Nickel-Hydrid-Akkus (1,2 V) verwendet werden.

Als Primärbatterie dürfen nur Alkaline-Batterien eingesetzt werden!

Die Batterien haben, je nach Fabrikat, eine Kapazität für ca. 5000 Messungen (Akkus ca. 1500 Messungen).

Wenn die Batteriekapazität unter die erforderliche Grenze gesunken ist, erscheint im Display die Meldung BATTERIE LEER.

Damit das Gerät immer betriebsbereit ist, empfiehlt es sich insbesondere bei Messungen „vor Ort“, Reservebatterien griffbereit zu haben.

Achtung! Leere Batterien sind Sondermüll. Werfen Sie Batterien oder Akkus niemals ins Feuer oder in den Hausmüll, sondern entsorgen Sie diese nur über die entsprechenden Sammelstellen.

4.1 Batteriewechsel

Zum Einsetzen bzw. Wechseln der Batterien das Batteriefach öffnen, dazu die Abdeckplatte nach unten herausschieben (Abb. 3).

Die Batterien nur bei ausgeschaltetem Gerät wechseln.

Zur Entnahme verbrauchter Batterien unter den Batterieboden drücken und die Batterie herausziehen. Die neuen Batterien unter Beachtung der Polarität in das Batteriefach einsetzen. Abdeckplatte wieder in die Führung schieben.

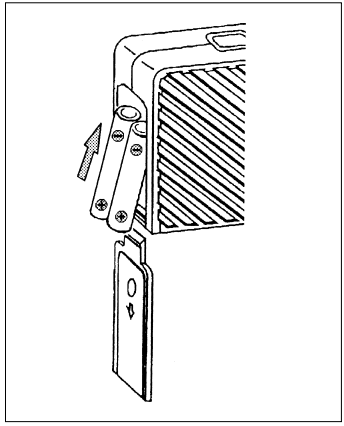


Abb. 3: Batteriewechsel

Kalibrieren

Nur auf sauberem Standard kalibrieren!

Gerät in den Köcher schieben (Schwarzstandard) und mit Taste mode einschalten.

Kalibrierung auslösen: Taste operate.

Zur Hazekalibration das Gerät in den Hazeköcher schieben (Weißstandard).

Taste operate betätigen.

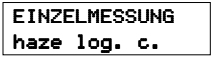
Messart wählen

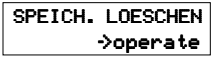
Gerät aus dem Köcher nehmen und mit Taste mode einschalten.

Gewünschte Messart wählen: mode

Durch mehrmaligen Druck von mode werden die Modi zyklisch durchlaufen.

Erfolgt innerhalb der Abschaltzeit kein weiterer Tastendruck, so schaltet sich das Gerät automatisch aus (Kap. 6.1).



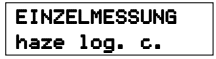


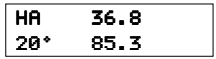
Einzelmessungen

Gerät einschalten: Taste mode.

EINZELMESSUNG wählen: Taste mode.

Messungen auslösen: Taste operate





Messreihen mit Statistik

Gerät einschalten: Taste mode.

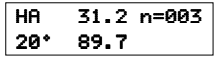
STATISTIK wählen: Taste mode.

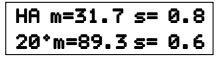
Messungen auslösen: Taste operate.

Mittelwert und Standardabweichung anzeigen: Taste mode.

Messreihe fortsetzen: Taste operate.

Die Messreihe wird automatisch gespeichert und bleibt nach Aus- oder Umschalten erhalten.

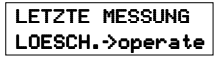




Letzte Messung löschen

Taste mode betätigen bis:

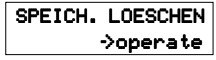
Taste operate betätigen, Messreihe fortsetzen.



Speicherinhalt löschen

Um eine neue Messreihe zu beginnen, Taste mode betätigen bis:

Löschen durch Druck von operate.



Das Messgerät wird mit der Taste mode eingeschaltet, daraufhin erscheint im Display einer der verschiedenen Messmodi (Abb. 4).

Steckt das Gerät im Köcher, so treten zusätzlich die in Abb. 5 dargestellten Sonderfunktionen auf.

Durch mehrmaliges Drücken der Taste mode werden die verschiedenen Modi zyklisch durchlaufen und ausgewählt.

In dem ausgewählten Modus werden die Messungen durch Druck der Taste operate ausgelöst, und es erscheinen die Messwerte in der Anzeige.

Während der Messung leuchten die seitlichen roten Messanzeigen auf.

Der eingestellte Modus kann durch Drücken der Taste mode wieder geändert werden.

Ein Pfeil im Display weist darauf hin, dass durch Druck der angezeigten Taste die jeweilige Funktion durchgeführt wird.

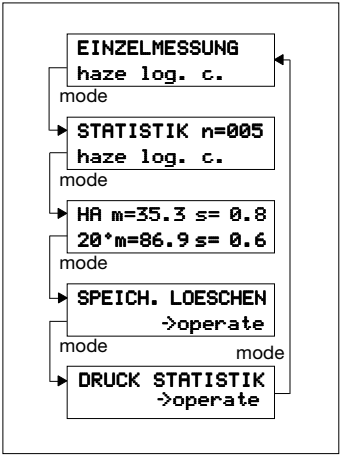


Abb. 4: Umschalten der Messmodi

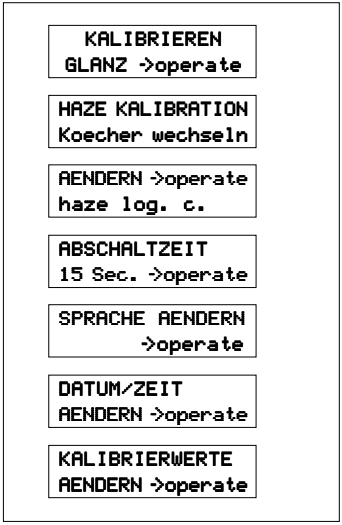


Abb. 5: Sonderfunktionen im Köcher

Wenn die in Abb. 5 dargestellten Sonderfunktionen einmal durchlaufen wurden, springt die Anzeige wieder in den Messzyklus nach Abb. 4. Will man eine der Sonderfunktionen erneut ändern, so muss man warten, bis sich das Gerät abgeschaltet hat, und der Vorgang ist neu zu beginnen.

6.1 Abschaltzeit ändern

Erfolgt innerhalb der einstellbaren Abschaltzeit kein weiterer Knopfdruck, so schaltet sich das Gerät automatisch aus (15, 30 oder 40 Sekunden). Auf diese Weise ist ein energiesparender Betrieb gesichert.

Bei Neueinschalten wir der zuletzt gewählte Messmodus wieder aktiviert. Gegebenenfalls in STATISTIK aufgenommene Messwerte bleiben erhalten.

Um die Abschaltzeit zu ändern, das Gerät entsprechend Abb. 9 in den Bereitschaftsköcher schieben und mit der Taste mode einschalten. Durch mehrmaligen Druck der Taste mode die Kalibrierung und Messartwahl überspringen, bis die Anzeige ABSCHALTZEIT erscheint.

Nun die Taste operate so oft betätigen, bis die gewünschte Abschaltzeit angezeigt wird.

Mit Taste mode bestätigen und zu Messmodi weiterschalten.

6.2 Sprache ändern

Die Geräteanzeige kann in den Sprachen Deutsch, Englisch, Französisch oder Japanisch (Katakana) gewählt werden. Dazu das Messgerät in den Bereitschaftsköcher schieben und mit Taste mode einschalten. Durch mehrmaligen Druck von mode die Kalibrierung überspringen, bis eine der Anzeigen gemäß Abbildung 6 erscheint.

Nun die Taste operate so oft betätigen, bis die gewünschte Sprachversion angezeigt wird. Mit Taste mode bestätigen und zu den Messmodi weiterschalten.

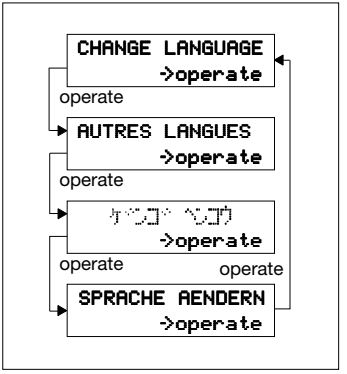


Abb. 6: Sprachumschaltung

6.3 Hazeskalierung umschalten

Die Anzeige der Messwerte für Glanzschleier kann in zwei verschiedenen Arten gewählt werden:

Hlog – logarithmische Skalierung mit Hellwertkompensation

Hlin – lineare Skalierung ohne Hellwertkompensation

In der Regel wird mit der Einstellung Hlog gearbeitet, Hlin wird nur in besonderen Anwendungsbereichen verwendet (siehe Kap. 10).

Die Kalibrierdaten sind immer auf den linearen Hazewert ohne Hellwertkompensation bezogen.

Zur Umschaltung der Hazeskalierung das Messgerät in den Bereitschaftsköcher schieben und mit Taste mode einschalten.

Durch mehrmaligen Druck von mode die Kalibrier- und Messroutinen überspringen, bis die momentan eingestellte Skala entsprechend Abb. 7 angezeigt wird.

Durch Druck von operate die Skala umschalten und mit mode bestätigen.

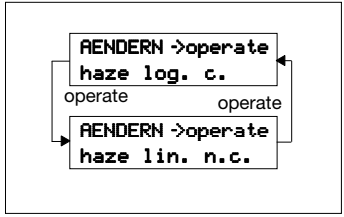


Abb. 7: Hazeskala umschalten

6.4 Datum und Zeit ändern

Das Gerät enthält eine integrierte Uhr, sodass außer dem Messwert auch Datum und Uhrzeit der Messung zur Verfügung stehen, z. B. beim Ausdruck.

Im STATISTIK-Modus werden Zeit und Datum auch in den Speicher übernommen.

Um die interne Geräteuhr einzustellen, das Messgerät in den Bereitschaftsköcher schieben und mit Taste mode einschalten. Durch mehrmaligen Druck von mode die Kalibrierung überspringen, bis die Anzeige DATUM / ZEIT AENDERN erscheint (Abb. 8).

Mit Druck von operate erscheint die Datumsanzeige. Die erste Ziffer ist durch einen Pfeil markiert:

- Mit Taste operate wird die markierte Ziffer zyklisch geändert.
- Mit Taste mode wird die markierte Ziffer bestätigt, und der Pfeil springt unter die nächste Ziffer.

Nach Bestätigen der letzten Ziffer wird die Uhrzeit angezeigt. Die Änderung erfolgt in gleicher Weise wie beim Datum. Nach Ändern der letzten Ziffer erscheinen die neuen Daten im Display. Diese können mit operate übernommen oder mit mode verworfen werden (z. B. bei Fehleingabe).

Abb. 8: Zeit und Datum ändern

Vor dem Gebrauch muss das Messgerät kalibriert werden. Insbesondere bei veränderter Temperatur (± 5 °C), z. B. durch Umgebungswechsel, ist eine neue Kalibrierung erforderlich. Für die Kalibration sind dem Gerät zwei Köcher beigefügt; in einem befindet sich ein schwarzer Glasstandard zur Glanzkalibration. Der andere Köcher enthält einen weißen Keramikstandard für die Hazekalibration.

Achten Sie vor der Kalibrierung darauf, dass die Standards sauber und nicht verkratzt sind.

Das Messgerät entsprechend Abb. 9 bis zum Anschlag in den Köcher mit dem schwarzen Glasstandard schieben. Nun das Gerät mit der Taste mode einschalten. Es erscheint die Anzeige KALIBRIEREN GLANZ (Abb. 10).

Der Pfeil weist darauf hin, dass durch Druck der Taste operate der Kalibriervorgang ausgelöst wird.

Zunächst erfolgt die Glanzkalibration (20° Wert).

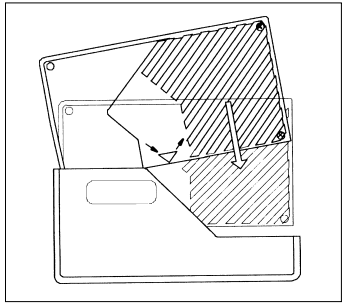


Abb. 9: Kalibrieren auf dem im Köcher fixierten Standard

Achten Sie darauf, dass der angezeigte Wert mit dem Aufdruck des Kalibrierstandards übereinstimmt, um eine Verwechslung von Standards oder eine versehentliche Änderung der Kalibrierwerte (Kap. 7.3) auszuschließen.

Nach ca. 3 Sekunden ist die Glanzkalibrierung abgeschlossen und im Display erscheint die Anzeige HAZE KALIBRATION. An dieser Stelle kann der Kalibrierzyklus mit der Taste mode verlassen werden.

Die Hazekalibration ist nicht vor jedem Messeinsatz erforderlich, sollte aber in regelmäßigen Abständen erneuert werden (z. B. wöchentlich). Dazu das Messgerät vom Glanzköcher in den Hazeköcher wechseln und mit der Taste operate die Kalibration auslösen.

Beachten Sie auch hier, dass die angezeigten Werte mit dem Köcheraufdruck übereinstimmen müssen. Nach ca. 3 Sekunden ist die Kalibrierung beendet, das Messgerät kann für die Messungen aus dem Köcher genommen werden.

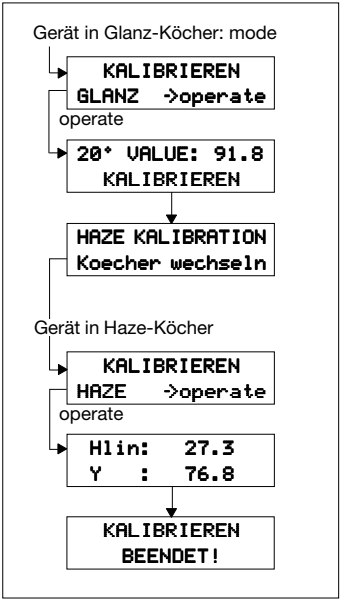


Abb. 10: Kalibrierzyklus

7.1 Kalibrierstandards

Die Messgenauigkeit wird durch die Kalibration mit verschmutztem oder beschädigtem Standard erheblich beeinträchtigt.

Der Standard ist sehr empfindlich und muss vor Beschädigung und Verschmutzung geschützt werden. Seine Oberfläche darf nicht berührt werden.

Selbst bei schonender Behandlung kann sich der Wert des Kalibrierstandards durch Umwelteinflüsse im Lauf der Zeit ändern. Daher empfiehlt sich eine regelmäßige Überprüfung des Messgerätes auf einem zusätzlichen Referenzstandard.

Darüber hinaus sollten Sie die Standards jährlich durch den Hersteller prüfen lassen (Köcherstandard und Zusatzstandard).

Zusatzstandard

Zur Prüfmittelüberwachung sollte in regelmäßigen Abständen (z. B. monatlich) auf einem separaten Zusatzstandard gemessen werden (Abb. 11). Dazu das Messgerät so in die Führung des Standardhalters setzen, dass sich die Markierungen von Gerät und Standard decken. Auf richtigen Sitz achten!

Nun die Messung gemäß Kapitel 8 durchführen.

Der angezeigte Messwert darf maximal um eine Einheit vom aufgedruckten Wert des Standards abweichen. Andernfalls prüfen, ob der Hochglanzstandard im Köcher oder der Zusatzstandard verschmutzt ist. Wenn eine Reinigung der Standards und eine erneute Kalibrierung keine Abhilfe des Fehlers schaffen, nehmen Sie bitte Kontakt zu unserem Kundendienst auf.

7.2 Reinigen von Standards

Die Messgenauigkeit wird durch die Kalibrierung auf verschmutzten oder beschädigten Standards erheblich beeinträchtigt.

Da die Oberflächen der Kalibrierstandards sehr empfindlich sind, muss die Reinigung mit großer Vorsicht durchgeführt werden.

Verwenden Sie dazu ein frisches, faserfreies Tuch, staubfreies Linsenpapier oder ein getränktes Optiktuch, wie es dem Gerät beigefügt ist.

Dabei nur geringen Druck ausüben und darauf achten, dass keine groben Partikel in dem Tuch haften, die die Oberfläche verletzen könnten.

Bei hartnäckiger Verschmutzung kann auch Aceton verwenden werden. Geben Sie möglichst viel Flüssigkeit auf den Standard und ziehen Sie die Oberfläche mit einem frischen, faserfreien Tuch ab.

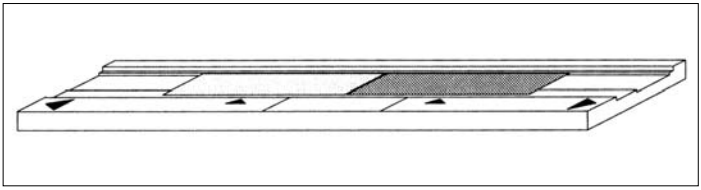


Abb. 11: Zusatzstandard

Eine exakte Kalibrierung ist nur auf einwandfreien Standards möglich. Sollte Ihnen der Zustand der Standards durch Augenschein oder Messfehler zweifelhaft erscheinen, werden wir diese gerne überprüfen.

7.3 Kalibrierwerte ändern

Die Werte der mitgelieferten Kalibrierstandes sind im Messgerät gespeichert. Bei der automatischen Kalibrierung werden diese Daten dem jeweiligen Standard im Köcher zugeordnet.

In einzelnen Fällen ist es erforderlich, die Daten eines neuen Kalibrierstandards einzugeben, z. B. wenn ein bisheriger Standard beschädigt wurde.

Um eine exakte Kalibrierung zu gewährleisten, dürfen nur Originalstandards des Herstellers verwendet werden!

Zur Eingabe neuer Kalibrierwerte dient die Funktion KALIBRIERWERTE AENDERN.

Dazu das Messgerät bis zum Anschlag in den Köcher schieben und mit der Taste mode einschalten. Durch mehrmaligen Druck von mode die Kalibrierung überspringen, bis die Anzeige KALIBRIERWERTE AENDERN erscheint (Abb. 12).

Abb. 12: Ändern der Kalibrierwerte

Zum Schutz gegen unbeabsichtigtes Ändern der Kalibrierdaten muss nun die Taste operate fünfmal betätigt werden, um in die Änderungsroutine zu schalten. Es erscheint KAL.WERT AENDERN 20° im Display.

Durch nochmaligen Druck von operate wird der aktuell gespeicherte Kalibrierwert für 20° angezeigt, wobei die erste Ziffer durch einen Pfeil markiert ist.

- Mit der Taste operate wird die markierte Ziffer zyklisch geändert.
- Mit der Taste mode wird die markierte Ziffer bestätigt und der Pfeil springt unter die nächste Ziffer.

Nach Bestätigen der letzten Ziffer wird der neue Wert angezeigt. Durch Druck von operate wird dieser in den Speicher übernommen.

Soll dieser Wert jedoch nicht übernommen werden (z. B. wegen Fehleingabe), so muss statt operate die Taste mode betätigt werden und der alte Wert wird beibehalten.

In beiden Fällen erscheint nun KAL.WERT AENDERN Hlin.

Die Eingabe der Werte für einen neuen Hazeköcher erfolgt in gleicher Weise wie die des 20°-Wertes. Zunächst folgt der Hazewert (Hlin) und im Anschluss der Hellwert (Y).

Wie in Abb. 12 ersichtlich, können die Modi KAL.WERT AENDERN für die einzelnen Werte mit der Taste mode übersprungen und gezielt angewählt werden.

Neubeginn

Sollten Sie die Änderungsroutine wegen einer versehentlichen Fehleingabe wiederholen wollen, warten Sie bitte, bis sich das Gerät automatisch abgeschaltet hat und beginnen den Vorgang mit der Einschaltung.

Wenn die Eingabe der Kalibrierwerte erfolgreich abgeschlossen ist, muss das Messgerät mit dem neuen Standard kalibriert werden.

Das Gerät kalibrieren und auf die zu vermessende Probe aufsetzen. Die seitlichen Markierungen am Gerät dienen zur Positionierung auf die Messstelle (Abb. 2).

Messgerät mit der Taste mode einschalten und durch mehrmaligen Druck von mode die Messart EINZELMESSUNG wählen (Abb. 13).

Taste operate betätigen, um die Messung auszulösen.

Der im Display erscheinende Hinweis AKTIV zeigt an, dass die Messung durchgeführt wird. Zusätzlich leuchten während der Messung die seitlichen roten Messanzeigen auf. Nach ca. 3 Sekunden erscheinen die Messwerte in der Anzeige.

Nochmaliges Drücken von operate löst die nächste Messung aus.

Nach Abschluss der Messungen das Messgerät zur Aufbewahrung wieder in den Bereitschaftsköcher (schwarzer Standard) schieben.

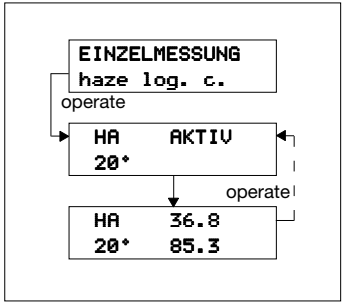


Abb. 13: Einzelmessung

Im Statistikmodus können Messreihen mit bis zu 999 Werten aufgenommen werden. Dabei werden automatisch Mittelwert und Standardabweichung berechnet. Das Gerät mit Taste mode einschalten und so oft drücken, bis die Anzeige STATISTIK erscheint (Abb. 14).

Sofern in der Anzeige ein Wert n größer als 000 dargestellt wird, sind bereits Messungen abgespeichert. Gegebenenfalls den Speicher entspr. Kap. 9.3 löschen.

Das Messgerät mit der seitlichen Markierung auf die zu vermessende Probenstelle aufsetzen und durch Druck der Taste operate die erste Messung auslösen. Der Hinweis AKTIV im Display zeigt an, dass sich das Gerät im Messstatus befindet. Zusätzlich leuchten während der Messung die seitlichen roten Messanzeigen auf. Nach ca. 3 Sek. erscheinen die Messwerte in der Anzeige. Weitere Messungen mit der Taste operate auslösen.

Die Werte der jeweils letzten Messung für Haze (HA) und Glanz (20°) werden links im Display angezeigt. Oben rechts erscheint die Anzahl der durchgeführten Messungen (n).

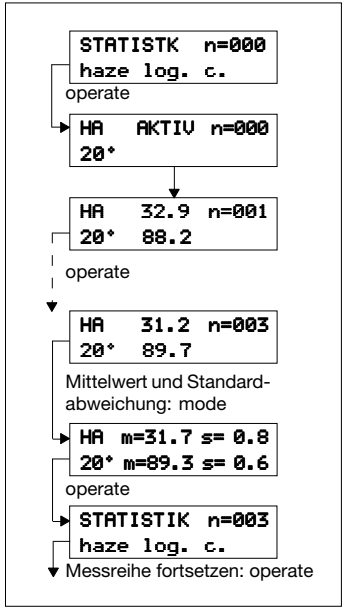


Abb. 14: Statistikmodus

Durch Druck von mode werden die Mittelwerte m und die Standardabweichung s von Haze und Glanz angezeigt. Soll die Messreihe fortgesetzt werden, Taste operate erneut betätigen.

Die Formel für die Standardabweichung lautet:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2}$$

Die Messreihe wird automatisch gespeichert. Die letzte Messung kann später durch erneute Wahl von STATISTIK wieder abgerufen und die Messreihe fortgesetzt werden.

9.1 Speicherung der Messwerte

Im Modus STATISTIK wird jeder einzelne Wert mit Zeit und Datum gespeichert. Dabei sorgt eine Lithiumzelle für 5 Jahre Datenerhalt, also auch wenn die Batterien für den Betrieb des Gerätes ausfallen sollten.

Die Kapazität des internen Speichers ist für 999 Messungen ausgelegt.

Um die Einzelwerte wieder auszulesen, muss das Messgerät über die serielle Schnittstelle gemäß Kapitel 12 mit dem PC oder Drucker verbunden werden.

9.2 Letzte Messung löschen

Ist die letzte Messung einer laufenden Statistik eine Fehlmessung, so kann sie gelöscht werden. Dies muss jedoch direkt im Anschluss an die Messung erfolgen!

Sobald sich das Gerät abschaltet, sind alle Messungen in den Speicher übernommen.

Taste mode betätigen, bis der Schriftzug LETZTE MESSUNG LOESCH. im Display erscheint.

Durch Druck von operate wird der Löschvorgang ausgelöst, und die Anzeige STATISTIK erscheint. Die Messreihe kann nun fortgesetzt werden.

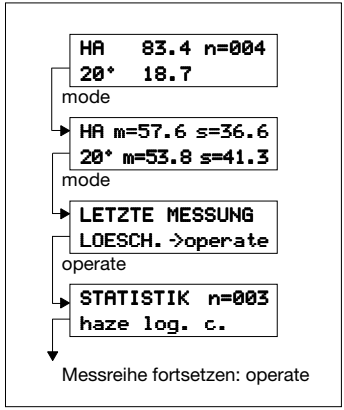


Abb. 15: Letzte Messung löschen

9.3 Löschen des Speicherinhalts

Soll eine neue Messreihe begonnen werden, so muss der Speicher gelöscht werden.

Gegebenenfalls prüfen, ob der Speicherinhalt an einen PC übertragen oder ausgedruckt werden soll.

Zum Löschen mittels Druck von mode die Anzeige SPEICH. LOESCHEN wählen (Abb. 16). Durch Betätigen der Taste operate wird der Speicherinhalt gelöscht, und es erscheint die Anzeige STATISTIK mit n=000.

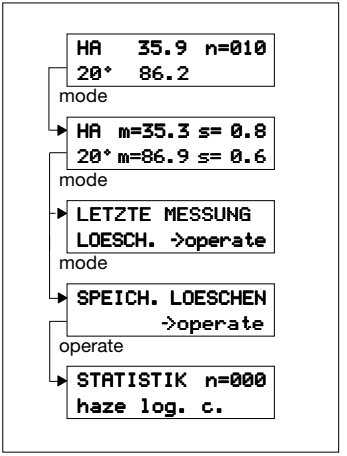


Abb. 16: Löschen des Speicherinhalts

Die visuelle Empfindung Glanz ist eine mehrdimensionale Größe. Reflektometer werden bereits seit vielen Jahren zur Glanzmessung eingesetzt. Um die Oberflächenreflexion vollständig zu charakterisieren, sind jedoch zusätzliche Messgrößen erforderlich.

Liegen bei einer hochglänzenden Oberfläche mikroskopisch feine Störungen vor, so kommt es zu Streulicht geringer Intensität neben dem Hauptreflex (Abb. 18). Die Oberfläche erscheint hochglänzend, wird aber von einem milchig-trüben Schleier überlagert.

Ursachen dieses Glanzschleiers sind meist spezifische Parameter in der Produktion, wie z. B.:

- Pigment und Dispergierung
- Bindemittel, Additive
- Applikations- und Verarbeitungsverfahren

Auch Witterung und mechanische Beanspruchung (Reinigung, Politur, Abrieb) können zu Glanzschleier führen.

Reflektometer zur Glanzmessung

Das Prinzip des Reflektometers beruht auf der Messung der gerichteten Komponente der Reflexion (Abb. 17). Dazu wird das reflektierte Licht in einem durch die Aperturblende eingegrenzten Winkelbereich in seiner Intensität gemessen.

Bei der Messung des Reflektometerwertes handelt es sich um eine Relativmessung, die Messergebnisse werden auf einen schwarzen, polierten Glasstandard mit definiertem Berechnungsindex bezogen (Kalibrierung).

Um eine gute Differenzierbarkeit der Messergebnisse über den gesamten Bereich von hochglänzenden bis zu stumpfmatten Flächen zu erzielen, wurden drei Einstrahlwinkel und damit Messbereiche genormt:

20° hochglänzende Oberflächen
60° mittelglänzende Oberflächen
85° matte Oberflächen

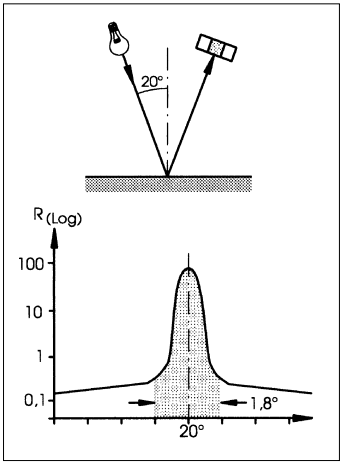


Abb. 17: Glanzmessung

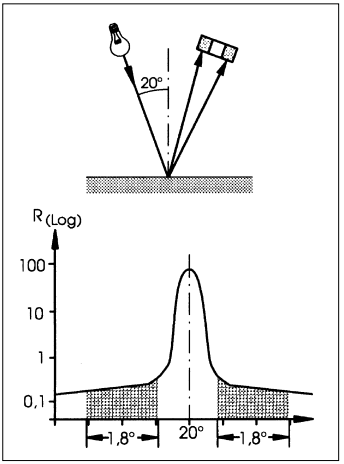


Abb. 18: Hazemessung

Messung von Glanzschleier

Bei Oberflächen mit Glanzschleier tritt im Bereich von 1–3° neben der Hauptreflexion ein diffuser Streulichtanteil auf (Abb. 18).

Glanzschleier ist nur bei hochglänzenden Oberflächen zu beobachten, daher wird die 20°-Geometrie verwendet. Das 20°-Reflektometer erfasst einen Winkelbereich von 1,8° Apertur. Zur Glanzschleiermessung sind neben der Reflektometerblende zwei zusätzliche Detektoren mit je 1,8° Apertur angebracht, die die Intensität des Streulichts erfassen.

Bei der Reflexion an pigmentierten Systemen, wie Lacken oder Kunststoffen, dringt ein Teil des eingestrahlten Lichtes ins Material ein und wird an den Pigmenten diffus gestreut. Das Messgerät enthält einen weiteren Detektor zur Kompensation dieses nicht von der Oberfläche verursachten Streulichts (Hellwertkompensation).

Um die menschliche Wahrnehmung von Glanzschleier zu berücksichtigen, werden die Hazewerte in der Regel logarithmisch dargestellt. Der logarithmische Hazewert wird aus der linearen Streulichtintensität nach folgender Formel berechnet:

$$H = K \cdot \lg \left(\frac{Hlin}{20} + 1 \right)$$

Die Konstante (K=1285,1) wurde so bemessen, dass sich bei einem linearen Haze von 100 ein logarithmischer Wert von 1000 ergibt. Die Geräteanzeige der Messwerte kann in zwei Arten gewählt werden:

Hlog – logarithmische Skalierung mit Hellwertkompensation

Hlin – lineare Skalierung ohne Hellwertkompensation

Die Einstellung Hlin wird jedoch nur bei ganz speziellen Anwendungsfällen verwendet (unpigmentierte, stark streuende Oberflächen).

Die Kalibrierdaten sind immer auf den linearen Hazewert ohne Hellwertkompensation bezogen.

10.1 Messpraxis und Hinweise

Die Messung von Glanzschleier ist nur auf hochglänzenden Oberflächen sinnvoll. Deshalb erscheint bei Glanzwerten kleiner als 10 Einheiten die Meldung RANGE! im Gerätedisplay.

Die Anzeige <10 im Display erscheint, wenn der Messbereich des Gerätes für Haze unterschritten wurde (Hlog 10 ... 500 Einheiten).

Es ist jedoch zu beachten, dass die entsprechenden Messwerte ohne Hinweis an einen angeschlossenen Drucker oder PC übertragen sowie im STATISTIK-Modus in den Gerätespeicher übernommen werden.

Nur an ebenen Flächen sind einwandfreie Messungen möglich.

Die Messung an verschmutzten, verkratzten oder anderweitig gestörten Bereichen des Prüflings ist nicht sinnvoll, es sei denn, dass man durch die Messwerte eine Aussage über den Grad derartiger Störungen erzielen will.

Da man nicht davon ausgehen kann, dass die Reflexionseigenschaften über die gesamte Oberfläche des Prüflings konstant sind, sollte an mehreren verschiedenen Stellen gemessen und Mittelwert und Standardabweichung bestimmt werden.

Wenn die Probe Strukturen oder richtungsabhängige Glanzeigenschaften aufweist, sollte man die Strukturmerkmale und die Lichteinfallsrichtung bei der Messung im Prüfbericht angeben.

Proben, die im Verlauf einer Untersuchung mehrfach gemessen werden müssen (z. B. Bewitterungsproben), sollten entsprechend markiert werden, um bei wiederholten Prüfungen ein Messen an derselben Stelle sicherzustellen.

DIN 67 530	Reflektometer als Hilfsmittel zur Glanzbeurteilung an ebenen Anstrich- und Kunststoff-Oberflächen
ISO 2813	Paints and varnishes – Measurement of specular gloss of nonmetallic paint films at 20°, 60° and 85°
	(Peintures et vernis – Mesurage de la réflexion spéculaire de feuils de peinture non métallisé à 20°, 60° et 85°)
ASTM D 523	Standard Test Method for Specular Gloss
ASTM D 2457	Standard Test Method for Specular Gloss of Plastic Films
BS 3900 (Part D5)	British Standard Methods of Test for Paints Gloss (Specular Reflection Value)
JIS Z 8741	Method of Measurement for Specular Glossiness
ASTM E 430	Standard Test Method for Measurement of Gloss of High-Gloss Surfaces by Goniophotometry

Das Messgerät ist mit einer seriellen Schnittstelle (RS232 C) ausgerüstet. Dadurch können die gemessenen und gespeicherten Werte an einen seriellen Drucker oder einen PC zur Dokumentation bzw. zur Weiterverarbeitung übertragen werden.

Zur Übertragung befindet sich am Messgerät ein 9-poliger Mikro-T-Stecker (siehe Abb. 19 und 20).

Die Stiftbelegung am PC oder Drucker entnehmen Sie bitte dem zugehörigen Handbuch.

Die serielle, asynchrone Übertragung der Zeichen ist im Messgerät festgelegt und findet nach folgendem Zeichenformat statt:

8 Datenbits
1 Paritybit (no parity)
1 Stopbit

Die Daten werden als Zeichenkette im ASCII-Code ausgegeben. Die Übertragungsrate ist fest auf 9600 Baud eingestellt.

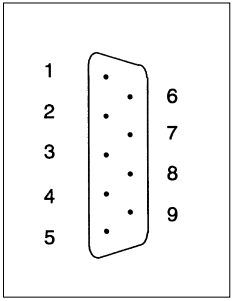


Abb. 19: Mikro-T-Stecker

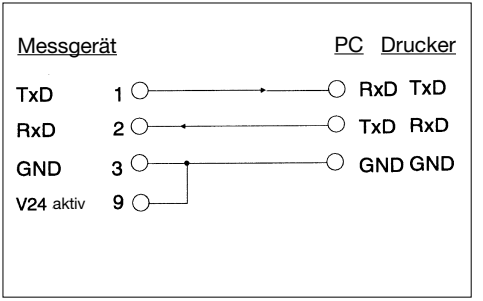


Abb. 20: Stiftbelegung

12.1 Drucken

Im Modus EINZELMESSUNG wird ein angeschlossener Drucker nach jeder Messung bedient. Die gemessenen Werte werden, mit Datum und Uhrzeit, jeweils in eine neue Zeile gedruckt.

Speicherausdruck

Im Modus STATISTIK kann der Ausdruck nach Abschluss einer Messreihe durch die Funktion DRUCK STATISTIK ausgelöst werden. Taste mode drücken bis

```
DRUCK STATISTIK
      ->operate
```

erscheint. Nach Start des Ausdrucks durch Taste operate werden zunächst Mittelwert, Standardabweichung und die Anzahl der Messwerte gedruckt. Dann folgen die gespeicherten Einzelwerte mit Datum und Uhrzeit der Messung jeweils in einer neuen Zeile.

Falls viele Daten im Speicher enthalten sind, kann man den Ausdruck auch vorzeitig beenden. Es erscheint im Display:

```
DRUCK ABBRUCH
      ->mode
```

Der Abbruch wird durch die Taste mode ausgelöst.

13 Technische Daten

Messgeometrie	20°
Messfleckgröße (mm)	9 x 9
Lichtquelle	Wolframdrahtlampe (2,5 V/60 mA)
Detektor	Silizium-Fotoelement
Farbempfindlichkeit	in spektraler Anpassung an CIE Normspektralwertfunktion y (2°) unter Normlichtart CIE-C
Speicherplätze	999 durch Lithiumzelle batteriegepuffert, ca. 5 Jahre Datenerhalt
Schnittstelle	seriell (RS232 C)
Stromversorgung	2 Alkaline-Batterien 1,5 V (Mignon AA), ca. 5000 Messungen oder 2 NC- oder NH-Akkus 1,2 V (Mignon AA), ca. 1500 Messungen (die Verbrauchsdaten können je nach Fabrikat abweichen)
Abmessungen (BxLxH)	43 x 141 x 72 mm (Messgerät) 55 x x148 x 65 mm (Köcher)
Gewicht	480 g (Messgerät) 120 g (Köcher)
Temperaturbereich	– 10 °C bis + 60 °C Lagerung + 15 °C bis + 40 °C Betrieb
Glanz	
Messbereich	0 ... 180 Glanzeinheiten (GE)
Wiederholbarkeit	0,5 GE
Vergleichbarkeit	1 GE im Bereich von 0 bis 100 GE
Haze	
Messbereich	10 ... 500 Einheiten (Hlog)
Wiederholbarkeit*	± 1 Einheit (Hlog)
Vergleichbarkeit*	± 7 Einheiten (Hlog) * Wegen der logarithmischen Skalierung beziehen sich die Angaben auf Werte größer als 10 Einheiten

Technische Änderungen vorbehalten

Bezeichnung	Bestellnummer
Reflektometer 20° mit Hazemessung	
micro-haze *plus*	4632
Gerät mit: Glanzstandard und Hazestandard jeweils im Köcher, Batterien, Software easy-link, Schnittstellenkabel, Betriebsanleitung, Tragetasche und Kunststoffkoffer	
Zusatzstandard Mittelglanz zur Prüfmittelüberwachung	4514
Schnittstellenkabel für PC und Drucker 25- und 9-polig Sub-D	6819

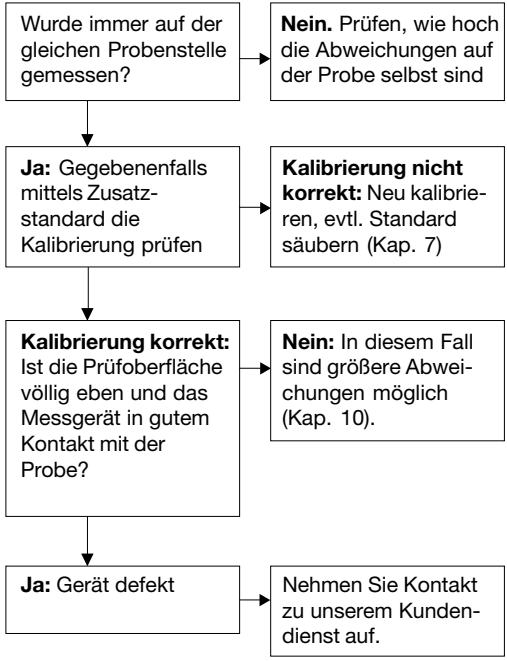
gardner-soft easy-link
Software zum Datentransfer und zum direkten Messen in Windows-Applikationen
CD-ROM 4545

Hardwarespezifikation:
Betriebssystem Windows 95 oder höher, Microsoft Excel 97 oder höher, freie serielle Schnittstelle

Windows ist ein Warenzeichen der Microsoft Corporation.
Excel ist ein Warenzeichen der Microsoft Corporation.

>>BATTERIE LEER!<<	Die Batterie bzw. der Akku ist entladen.	Batterie wechseln bzw. Akku laden (Kap. 4.1).
SPEICHER VOLL ->mode	Die Kapazität des Speichers ist ausgeschöpft (999 Plätze).	Den Speicherinhalt ggf. an einen PC übertragen, löschen (Kap. 9.3).
FALSCHER KOECHER	Die Kalibrierung wurde auf dem falschen Standard ausgelöst.	Gerät in den zugehörigen Köcher wechseln, ggf. Kalibrierung neu beginnen (Kap. 7).
KONTROLLE DER LAMPE NOTWENDIG	Zu geringe Lichtintensität bei der Kalibrierung (Lampenalterung oder Bedienfehler).	Kalibrierung wiederholen, sollte ein Defekt vorliegen, nehmen Sie bitte Kontakt zu unserem Kundendienst auf.
BITTE KUNDEN-DIENST ANRUFEN!	Eine der elektronischen Komponenten ist defekt.	Nehmen Sie bitte Kontakt zu unserem Kundendienst auf.
< 10	Messbereich für Haze unterschritten.	Hlog muss > 10 Einheiten sein (Kap. 10).
RANGE	Messbereich für Glanz unterschritten.	Glanz muss > 10 Einheiten sein (Kap. 10).

Schwankungen der Messwerte


Wurde immer auf der gleichen Probenstelle gemessen?
Nein. Prüfen, wie hoch die Abweichungen auf der Probe selbst sind
Ja: Gegebenenfalls mittels Zusatz-standard die Kalibrierung prüfen
Kalibrierung nicht korrekt: Neu kalibrie-ren, evtl. Standard säubern (Kap. 7)
Kalibrierung korrekt: Ist die Prüfoberfläche völlig eben und das Messgerät in gutem Kontakt mit der Probe?
Nein: In diesem Fall sind größere Abwei-chungen möglich (Kap. 10).
Ja: Gerät defekt
Nehmen Sie Kontakt zu unserem Kunden-dienst auf.

Keine eigenständigen Reparaturversuche vornehmen! Sollte eine Störung an Ihrem Messgerät auftreten, so wird Ihnen unser Kundendienst gerne schnellstens weiterhelfen.

Le réflectomètre micro-haze *plus* est un apppareil de mesure portatif pour déterminer le degré de brillance et l'effet de voile des couches de peintures ou de vernis, des matières plastiques et des matériaux semblables.

La surface de l'échantillon est soumise à un faisceau de rayons lumineux sous un angle de 20° et la lumière réfléchie est mesurée photo-électriquement.

Outre la mesure des valeurs individuelles, des séries de mesures, jusqu'à 999 valeurs peuvent être faites, enregistrées et exploitées statistiquement.

La commande est effectuée par deux touches séparées pour la sélection du mode de mesure et pour le déclenchement des mesures. Elle est contrôlée par des informations apparaissant sur le bloc d'affichage alphanumérique (autodiagnostique, affichage des défauts). Ce faisant, l'affichage peut être sélectionné dans les langues suivantes: allemand, anglais, français ou japonais (Katakana).

L'appareil de mesure satisfait aux normes DIN 67 530, ISO 2813, ASTM D 523 et ASTM E 430.

Le système de base comprend l'appareil de mesure, l'étui de rangement avec étalon de brillance et un étui avec étalon de viole (fig. 2).

L'étui sert à l'étalonnage de l'appareil de mesure. L'étalon de verre nécessaire à cet effet est logé dans l'étui de manière à être protégé contre les rayures. Il est placé de telle manière que l'étalonnage soit toujours effectué au même endroit.

Si vous n'utilisez pas l'appareil, rangez-le dans l'étui. De cette manière, le bloc optique de mesure est protégé contre l'encrassement.

L'appareil est toujours prêt à l'utilisation dans l'étui et il permet un étalonnage rapide avant que vous effectuiez des mesures.

L'appareil de mesure est le polus maniable si le majeur repose sur la touche operate (fig. 1). La touche ne réagit que sur une pression assez forte de sorte qu'il n'est pas possible de déclencher involontairement des opérations.

La commande est effectuée par les touches mode et operate. La touche mode sert à mettre l'appareil en circuit et à sélectionner le mode de mesure souhaité:

MESURE UNIQUE
Mesures uniques sans mise en mémoire.

STATISTIQUES
Séries de mesures avec mise en mémoire, détermination de l'écart type et de la valeur moyenne.

Si vous appuyez sur la touche - operate, les mesures sont déclenchées ou les opérations affichées sont effectuées. Pendant la mesure, les affichages latéraux avec voyant rouge s'allumant. Celles-ci sont contrôlées par le programme d'autodiagnostic, les informations et l'affichage des défauts. Les valeurs mesurées et les commentaires figurent dans l'affichage alphanumérique.

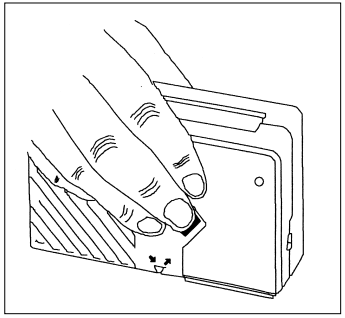


Fig. 1: Utilisation de l'appareil

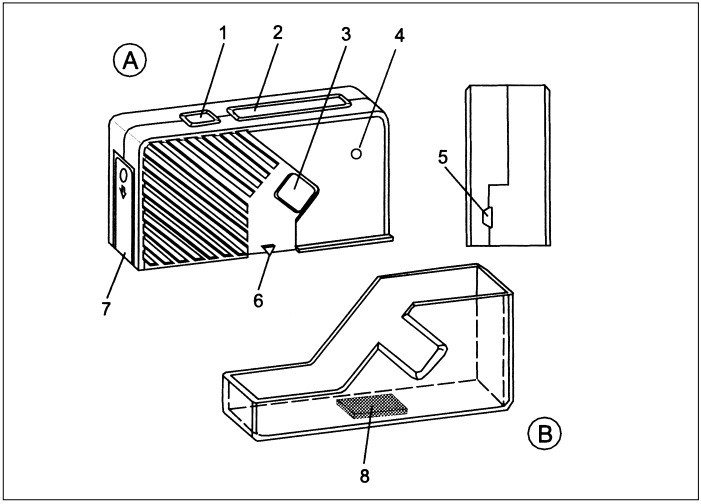


Fig. 2: Appareil de mesure (A) et étui de rangement (B)

1. Touche mode (touche des programmes): mise en circuit et sélection du mode de mesure
2. Bloc d'affichage pour informer l'opérateur et pour l'affichage des valeurs mesurées
3. Touche operate (touche de mesure): déclenchement des opérations de mesure
4. Affichages de mesure
5. Interface pour le branchement sur ordinateur ou imprimante
6. Repères de l'ouverture de mesure
7. Logement de la pile
8. Etalon

- L'appareil de mesure comprend des pièces de précisioni optiques et électroniques, qui sont fragiles. Attention! Ne le laissez pas tomber et protégez-le contre les chocs.
- Ne pas toucher l'ouverture de mesure et protéger celle-ci contre des corps étrangers.
- Ne pas exposer l'appareil directement à la lumière du soleil et ne pas le ranger dans des endroits poussiéreux.
- De fortes différences de températures risquent d'influencer les résultats des mesures comme sur tous les appareils de mesure de précision. C'est pourquoi, il faut éviter les chocs thermiques et les changements de climats (le bloc optique risque d'être recouvert de buée). Il faut procéder à un étalonnage de l'appareil avant utilisation.
- Il faut protéger l'appareil contre l'humidité, les produits chimiques et les vapeurs agressives.
- L'étui et le boîtier de l'appareil résistent bien à l'action d'une dérie de dissolvants. Toutefois, on ne peut pas garantir une résistance à tous les produits chimiques. C'est pourquoi, pour le nettoyage, il faut utiliser un chiffon doux et humide. Pour enlever les saletés importantes, on peut aussi utiliser un peu d'éthanol ou d'alcool dénaturé ou à brûler.
- Il faut sortir les piles pour éviter les fuites d'électrolyte et donc une détérioration de l'appareil si vous s'il reste inutilisé pendant un certain temps.
- En cas de panne, sur votre appareil de mesure, nous vous prions de ne pas essayer de le réparer soi-même. Notre service technique vous assistera volontiers et le plus rapidement possible.

Pour la mise en service, les piles doivent être insérées dans l'appareil. L'appareil est alimenté par deux piles rondes. On peut utiliser des piles traditionnelles (1,5 V) ou des accumulateurs au nickel-cadmium ou au nickel-hydrure (1,2 V).

N'utiliser que de piles alcalines en tant que pile primaire!

Suivant la marque, les piles ont une capacité d'environ 5.000 mesures et l'accumulateur d'environ 1.500 mesures.

Si la pile est décharcheé, le message BATTERIE VIDE apparaît sur l'affichage.

Nous recommandons d'emporter toujours des piles de réserve, lors des mesures »sur le terrain« pour que l'appareil de mesure soit toujours prêt à fonctionner.

Attention! Les piles vides font partie des déchets spéciaux. Ne jamais jeter les piles ou les accumulateurs dans le feu ou aux déchets domestiques mais les décharger dans des conteneurs de récupération des piles usagées.

4.1 Remplacement des piles

Pour monter ou pour remplacer les piles, ouvrir le logement de la pile; à cet effet, faire glisser le couvercle vers le bas (fig. 3).

Il est indispensable de mettre l'appareil de mesure hors service pour retirer les piles.

Pour enlever des piles usagées, appuyer sur le fond de la pile et les retirer. Placer les piles neuves dans le logement en respectant la polarité. Replacer le couvercle dans la glissière.

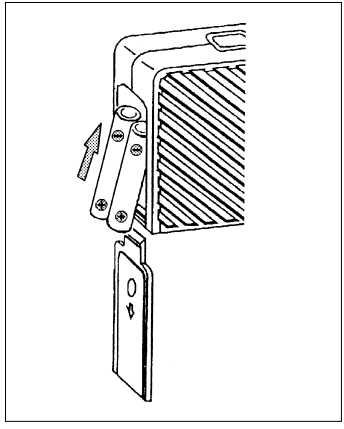
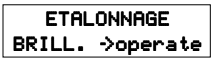


Fig. 3: Remplacement des piles

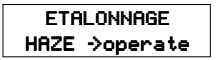
Etalonnage

Procéder à l'étalonnage en employant impérativement un étalon propre!



Faire glisser l'appareil dans l'étui (étalon noir) et le mettre en circuit en appuyant sur la touche mode. Déclencher l'étalonnage: operate.

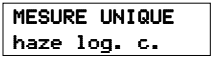
Étalonnage du voile:
faire glisser l'appareil dans l'étui avec l'étalon blanc.



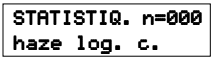
Appuyer sur operate.

Sélection du mode de mesure

Sortir l'appareil de l'étui et le mettre en circuit en appuyant sur mode.



Sélectionner le mode de mesure désiré: mode.



En appuyant plusieurs fois sur mode, on peut faire défiler les differents programmes suivant un cycle déterminé.

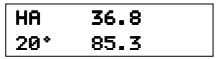
L'appareil se met automatiquement hors circuit si aucune touche n'est actionée pendant le temps d'arrêt (voir chap. 6.1)

Mesures individuelles

Mettre l'appareil en circuit: touche mode.

Sélectionner MESURE UNIQUE: mode.

Déclencher les mesures: operate.



Séries de mesures avec des statistiques

Mettre l'appareil en circuit: touche mode.

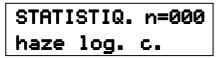
Sélectionner STATISTIQUES: mode.

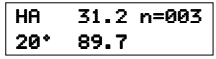
Déclencher les mesures: operate.

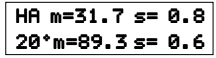
Affichage de la valeur moyenne et de l'écart type: touche mode.

Mesures suivantes: touche operate.

La série de mesures est mise en mémoire et reste conservée après la mise hors circuit ou la commutation.



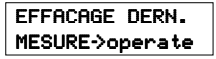




Effacement de la dernière mesure

Actionner la touche mode jusque:

Actionner la touche operate, poursuivre la série de mesures.



Effacement du contenu de la mémoire

Pour débuter une nouvelle série de mesures, actionner la touche mode jusque:

Effacer en appuyant sur operate.

L'appareil de mesure est mis en circuit par la touche mode; aussitôt après l'un des différents modes de mesure suivants apparaît sur l'affichage (fig. 4).

Si l'appareil se trouve dans un étui, les fonctions spéciales figurent en plus dans l'affichage (voir fig. 5).

Si vous appuyet plusieurs fois sur la touche mode, les différents modes défilent suivant un cycle et sont choisis.

A l'intérieur du mode de mesure sélectionné, les mesures sont déclenchées si on appuie sur la touche operate. Les valeurs mesurées apparaissent dans l'affichage.

Pendant la mesure, les affichages latéraux avec voyant rouge s'allument.

Le mode de mesure qui a une fois été présélectionné peut être de nouveau modifié si vous appuyez sur la touche mode.

Une flèche sur l'affichage vous indique que si vous appuyez sur la touche affichée, la fonction correspondante sera executée.

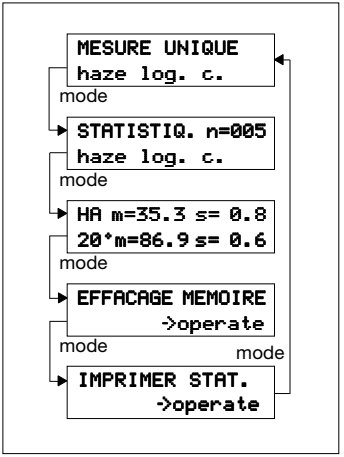


Fig. 4 : Changer le mode de mesure

Si les fonctions spéciales décrites fig. 5 ont été effectuées une fois, l'affichage revient automatiquement au cycle de mesure (voir fig. 4). Pour activer de nouveau une fonction spéciale, il faut attendre que l'appareil se mette hors tension et reprendre le processus au début.

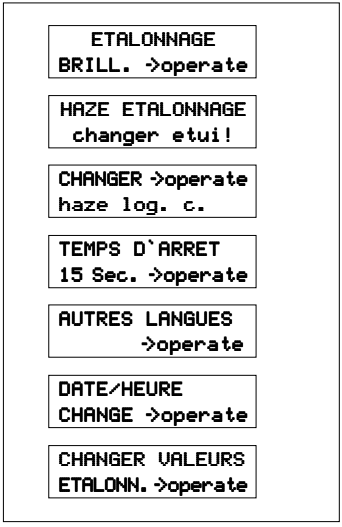


Fig. 5: Fonctions spéciales dans l'étui

6.1 Changement du temps d'arrêt

Si, à la fin d'un temps d'arrêt défini, aucune touche n'est actionnée, l'appareil se met automatiquement hors circuit (ce temps peut être de 15, 30 ou 40 secondes). Ceci est une source d'économie d'énergie.

Lors du réenclenchment, la méthode choisie la dernière est réactivée. Des valeurs qui ont éventuellement été enregistrées dans le mode STATISTIQUES restent conservées.

Afin de changer le temps d'arrêt, faire glisser l'appareil comme l'indique fig. 9 dans l'étui et mettre l'appareil en circuit en appuyant sur la touche mode. En appuyant plusieurs fois sur la touche mode, vous pouver sauter les procédés d'étalonnage et la sélection du mode de mesure, jusqu'à ce que l'indication TEMPS D'ARRET apparaisse.

Maintenant, actionner la gouche operate jusqu'à ce que le temps d'arret désiré soit affiché.

Valider à l'aide de la touche mode et revenir aux modes de mesure.

6.2 Changement de la langue

L'affichage de l'appareil peut être sélectionné en français, anglais, allemand ou japonais (Katakana).

Pour cela, faites glisser l'appareil dans l'étui et mettre l'appareil en circuit en appuyant sur la touche mode. En appuyant plusieurs fois sure cette touche vous pouvez sauter l'étalonnage jusqu'à ce que l'une des indications de la figure 6 apparaisse.

Maintenant, actionner la touche operate jusqu'à ce que la langue désirée soit affichée. Valider à l'aide de la touche mode et revenir aux modes de mesure.

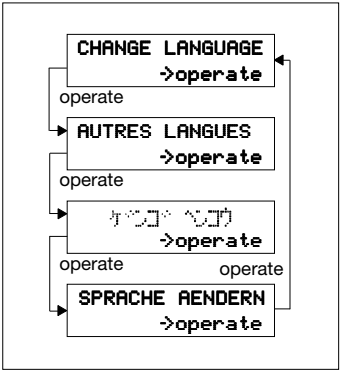


Fig. 6: Changement de langue

6.3 Changement de mise à l'échelle du voile

L'affichage des valeurs de mesure relatives au voile peut être défini de deux façons:

Hlog – échelle logarithmique avec compensation de la valeur de clarté

Hlin – échelle linéaire sans compensation de la valeur de clarté

Le réglage Hlog est généralement utilisé; le réglage Hlin est destiné à des applications spéciales (voir chap. 10).

Les données d'étalonnage se rapportent toujours à la valeur de voile linéaire sans compensation de la valeur de clarté.

Pour changer la mise à l'échelle du voile, faire glisser l'appareil dans l'étui et le mettre en circuit à l'aide de la touche mode.

Appuyer plusieurs fois sur la touche mode pour mettre les opérations d'étalonnage et de mesure et afficher l'échelle actuellement définie (voir fig. 7).

Appuyer sur operate pour changer l'échelle et valider avec la touche mode.

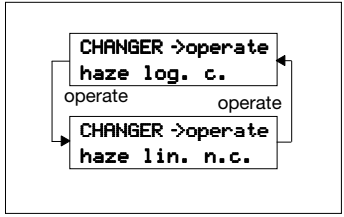


Fig. 7: Changer l'échelle de voile

6.4 Changement de la date et de l'heure

L'appareil comprend une horloge intégrée permettant d'indiquer, outre la valeur mesurée, également la date et l'heure au moment de la mesure, par example lors de l'impression.

En mode STATISTIQ., la date et l'heure actuelles sont aussi mises en mémoire.

Pour régler l'horloge intégrée dans l'appareil, faire glisser ce dernier dans l'étui de rangement et le mettre en circuit à l'aide de la touche mode. Sauter le programme d'étalonnage en appuyant plusieurs fois sur mode, jusqu'à ce le l'affichage CHANGER DATE / HEURE apparaisse sur le block d'affichage (fig. 7).

Appuyer sur la touche operate pour afficher la date. Le premier chiffre est marqué une flèche:

- Changer le chiffre marqué cycliquement en appuyant sur operate.
- Confirmer le chiffre marqué en appuyant sur mode, la flèche passant en dessous du chiffre suivant.

Après avoir confirmé le dernier chiffre, vous obtenez l'affichage de l'heure. Le changement de l'heure est identique à celui de la date.

Une fois le dernier chiffre modifié, les nouvelles données s'affichent sur le bloc d'affichage. Elles peuvent, soit être reprises en appuyant sur operate, soit être rejetées en actionnant la touche mode (ex. en cas d'entrée erronée).

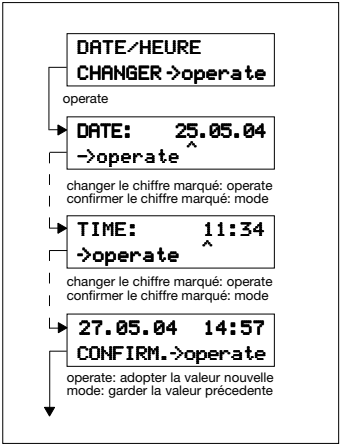


Fig. 8: Changement de date / heure

Avant l'utilisation, l'appareil doit être étalonné. Un nouvel étalonnage est nécessaire en particulier si la température varie (± 5 °C), par exemple suite à un changement d'environnement. Deux étuis sont prévus pour l'étalonnage de l'appareil, contenant respectivement un étalon de verre noir pour l'étalonnage de la brillance et un étalon de céramique blanc pour l'étalonnage du voile.

Veuillez vérifier avant l'étalonnage que les étalons sont propres et sans rayure.

Faire glisser l'appareil de mesure dans l'étui jusqu'à la butée à l'aide de l'étalon de verre noir selon fig. 9. Mettre alors l'appareil en circuit en appuyant sur la touche mode. L'indication ETALONNAGE BRILL. (fig. 10) apparaît. La flèche indique qu'en appuyant sur la touche operate le processus d'étalonnage est déclenché.

Tout d'abord, l'étalonnage de la brillance (20° VAL.).

Veillez à ce que la valeur indiquée soit conforme aux valeurs indiquées à l'étalons pour exclure la confusion des étalons ou un changement par hasard des valeurs d'étalonnage (voir chapitre 7.3).

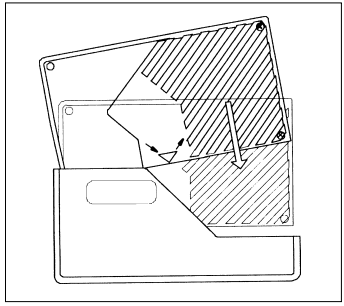


Fig. 9: Étalonnage sur l'étalon positionné dans l'étui

Au bout de 3 secondes environ, l'étalonnage de la brillance est erminé et sur l'affichage l'indication HAZE ETALONNAGE apparaît. Il est alors possible d'arrêter le cycle d'étalonnage à l'aide de la touche mode.

L'étalonnage du voile n'est pas nécessaire avant chaque mesure, mais doit être à intervalles réguliers (par exemple, chaque semaine). Pour l'effectuer, retirer l'appareil de l'étui l'étalon de brillance et le placer dans celui de l'étalon de voile, puis lancer l'étalonnage à l'aide de la touche operate.

Veillez de nouveau à ce que les valeurs affichées soient conformes à celles affichées sur l'étui. L'étalonnage se termine après environ 3 secondes; l'appareil de mesure peut maintenant être sorti de l'étui, prêt à mesurer.

7.1 Etalon

En utilisant des étalons sales ou détériorés, la précision des mesures est considérablement réduite.

L'étalon étant très sensible, il doit être protégé contre tout endommagement et contre tout impureté. Ne pas toucher la surface.

Il est possible que les valeurs de l'étalon changent avec le temps à cause des inifluences d'environnement, même si l'étalon est traité soigneusement.

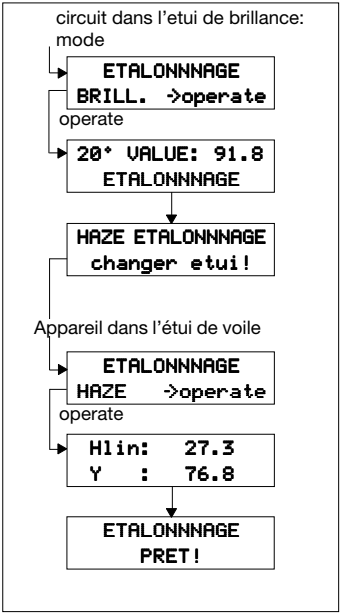


Fig. 10: Cycle d'étalonnage

Pour cette raison, il est recommandé de vérifier l'appareil de mesure régulièrement sur un étalon-repère supplémentaire. De plus, il est recommandé de faire contrôler régulièrement les étalons (étalon d'étui ou étalon supplémentaire) par le service du producteur.

Etalon supplémentaire

Pour contrôler les valeurs d'étalonnage, il faut mesurer à intervalles réguliers (par exemple chaque mois) sur un étalon distinct (fig. 11). A cet effet, placer l'appareil de mesure dans le dispositif de guidage du support d'étalon de telle manière que les repères de l'appareil et de l'étalon coïncident. Faire bien attention à l'emplacement correct.

Maintenant effectuer la mesure suivant les indications du chapitre 8.

La différence entre valeur mesurée et celle inscrite sur l'étalon ne doit pas dépasser une unité. Si ce n'est pas le cas, vérifier si l'étalon à haute brillance dans l'étui ou si l'étalon supplémentaire sont sales. Si le nettoyage des étalons et un nouvel étalonnage ne suppriment pas le défaut, il faut alors se mettre en rapport avec notre service après-vente.

7.2 Nettoyage des étalons

En utilisant des étalons sales ou bien détériorés, la précision des mesures est considérablement réduite.

Etant donné que la surface des étalons est très sensible, il faut user des précautions lors du nettoyage.

A cet effet, utiliser un chiffon neuf et non-pelucheux, du papier spécial non poussiéreux ou un chiffon imprégné comme celui-ci qui a été joint à la machine.

N'exercer qu'une pression légère et faire bien attention à ce qu'aucun corps étranger grossier n'adhère sur le chiffon, ce qui risquerait de rayer la surface.

En cas de pollution importante, utiliser de l'acétone. Mettre autant de liquide que possible sur l'étalon et nettoyer la surface à l'aide d'un chiffon neuf et non pelucheux.

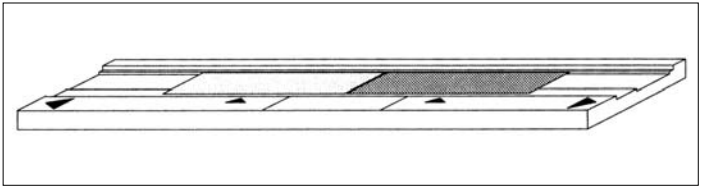


Fig. 11: Etalon supplémentaire

Un étalonnage exact est seulement possible sur des étalons en parfait état. Si l'état des étalons, à l'oeil nu, apparaît douteux ou des défauts de mesure sont constatés, nous sommes à votre disposition pour procéder au contrôle de ceux-ci.

7.3 Changer les valeurs d'étalonnage

Les valeurs des étalons fournis sont mémorisées dans l'appareil de mesure. Lors de l'étalonnage automatique, les données sont attribuées à l'étalon correspondant dans l'étui.

Dans certains cas, il peut être nécessaire d'indiquer les données d'un étalon neuf, si par exemple l'ancien étalon est endommagé ou éraflé.

N'utiliser que des étalons originaux du fournisseur pour assurer un étalonnage exact.

La fonction CHANGER VALEURS ETALONN. sert à entrer les nouvelles valeurs d'étalonnage.

A cet effet, faire glisser l'appareil de mesure dans l'étui jusqu'à la butée. En appuyant sur la touche mode mettre l'appareil en service. Omettre l'étalonnage en appuyant plusieurs fois sur mode, jsuqu'à ceque CHANGER VALEURS ETALONN. soit affiché (voir fig. 12).

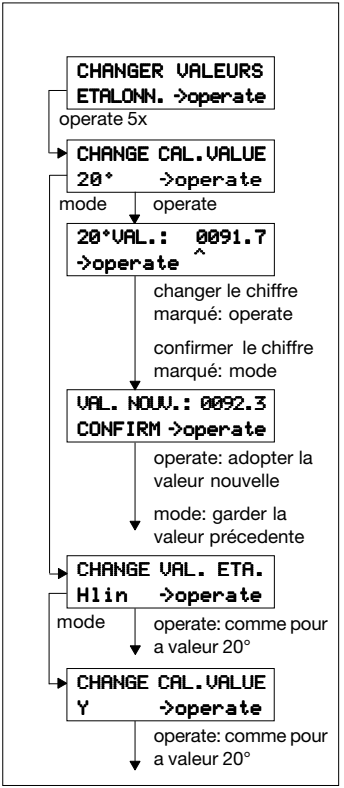


Fig. 12: Changer les valeurs d'étalonnage

Pour protéger les données contre un changement par hasard il faut appuyer cinq fois sur la touche operate pour pouvoir changer les valeurs. L'affichage montre CHANGER VAL. ETA. 20°.

En pressant operate encore une fois, vous voyez la valeur d'étalonnage pour 20°, le premier chiffre étant marqué par un flèche:

- Changer cycliquement le chiffre marqué en appuyant sur operate.
- Confirmer le chiffre en pressant mode. Puis le chiffre suivant est marqué par le flèche.

Après avoir confirmé le dernier chiffre, la valeur nouvelle est affichée. Elle est mémorisée en appuyant operate.

Si cette valeur ne doit pas être adaptée (par exemple à cause d'une erreur d'introduction), il faut presser mode au lieu d'operate. La valeur précedente est gardée.

Dans les deux cas, l'affichage montre CHANGER VAL. ETA. Hlin.

L'entrée des valeurs pour un nouvel étui de voile se fait de la même façon que pour l'entrée de la valeur 20°. Elle est suivie de la valeur de voile (Hlin) et enfin de la valeur de clarté (Y).

Fig. 12 montre qu'il est possible d'omettre les modes CHANGER VAL. ETA. pour les valeurs individuelles et de les sélectionner le cas échéant à l'aide de la touche mode.

Commencer encore une fois

Si à cause d'une erreur d'introdution il est nécessaire de répéter la procédure décrite ci-dessus, il faut attendre jusqu'à ce que l'appareil soit mis hors service automatiquement. Puis commencer par mettre l'appareil en marche.

Si l'introduction des valeurs d'étalonnage est finie, il faut étalonner l'appareil avec les nouveaux étalons.

Etalonner l'appareil; le sortir de l'étui et le placer sur l'échantillon à mesurer. Les repères latéraux sur l'appareil indiquent la position du champ de mesure (fig. 2). Mettre l'appareil en circuit en appuyant sur la touche mode, puis, en appuyant plusieurs fois sur la touche mode, choisir le mode de mesure MESURE UNIQUE (fig. 13).

Actionner la touche operate pour déclencher la mesure.

L'indication MARCHE apparaît dans l'affichage, elle signale que l'appareil est en train de mesurer. De plus, les affichages latéraux avec voyant rouge s'allument pendant la mesure. Au bout de 3 secondes environ, les valeurs mesurées apparaissent dans l'affichage.

En appuyant encore une fois sur la touche operate, on déclenche la mesure suivante.

Lorsque les mesures sont terminés, remettre l'appareil de mesure dans l'étui (étalon noir).

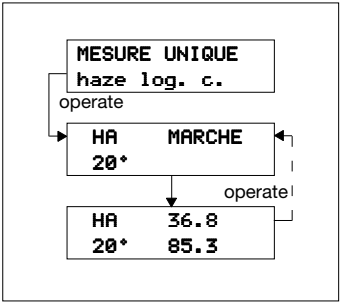


Fig. 13: Mesures individuelles

En mode STATISTIQUES, la capacité de la mémoire est conçue pour enregistrer jusqu'à 999 valeurs mesurées, les valeurs moyennes et l'écart type étant calculés automatiquement. Appuyer sur la touche mode jusqu'à ce que l'indication STATISTIQUES apparaisse (fig. 14).

Dans la mesure où la partie supérieure droite de la valeur affichée représente une valeur n supérieure à 000, des valeurs mesurées sont déjà mémorisées. Le cas échéant, effacer la mémoire suivant les indications figurant au chapitre 9.3.

Mettre l'appareil de mesure avec le repère sur le côté sur l'endroit de l'échantillon à mesurer et déclencher le premiére mesure en appuyant sur la touche operate. L'indication MARCHE dans l'affichage montre que l'appareil est en train de mesurer. De plus, les affichages latéraux avec voyant rouge s'allument pendant la mesure. Au bout d'environ 3 secondes, les valeurs mesurées apparaissent dans l'affichage. Déclencher d'autres mesures en actionnant la touche operate.

La valeur de la dernière mesure de voile (HA) et de brillance (20°) est chaque fois affichée à gauche dans l'affichage. En haut, à droite, apparaît le nombre des mesures effectuées (n). Appuyer sur la touche mode pour afficher, pour la brillance et le voile, les valeurs moyennes et l'écart type. Appuyer deux fois sur la touche operate pour continuer la série de mesures.

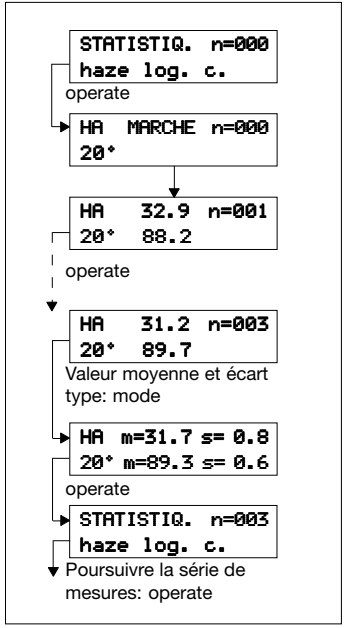


Fig. 14: Mode statistique

La formule pour l'écart type est la suivante:

$$s=\sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2}$$

La série de mesures est automatiquement mémorisée. En sélectionnant de nouveau STATISTIQUES, les derniers résultats mesurés peuvent être réexploités ultérieurement et la série de mesure peut ensuite être poursuivie.

9.1 Mise en mémoire des valeurs mesurées

En mode STATISTIQUES, chaque valeur individuelle est enregistrée avec la date et l'heure de la mesure. Une batterie au lithium conserve en mémoire pendant 5 ans les informations, même dans le cas où la pile se déchargerait en agissant sur l'appareil de mesure.

La capacité de la mémoire interne est conçue pour 999 mesures.

Pour reexploiter les valeurs individuelles, l'appareil doit être relié à un ordinateur (PC) ou à une imprimante par l'intermédiaire de l'interface sérielle suivant les indications figurant au chapitre 12.

9.2 Effacement de la dernière mesure

Si le dernier mesurage d'une statistique courante est faux, il peut alors être effacé. Cependant ceci doit être fait directement après le mesurage. Dès que l'appareil se met hors circuit, toutes les valeurs mesurées sont mémorisées.

Actionner la touche mode jusqu'à faire apparaître l'indication EFFAÇAGE DERN. MESURE sur l'affichage.

Le processus d'effacement est déclenché en appuyant sur la touche operate; et l'indication STATISTIQ. est affichée. La série de mesures peut alors être poursuivie.

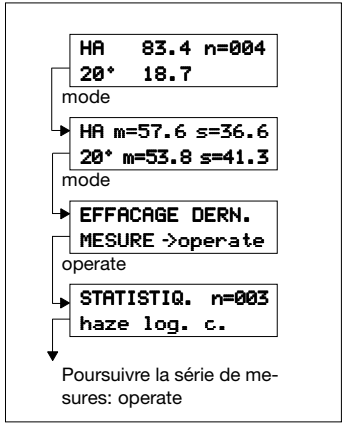


Fig. 15: Effacement de la dernière valeur mesurée

9.3 Effacement du contenu de la mémoire

Si vous voulez procéder à une nouvelle série de mesures en mode statistiques, il faut alors effacer le contenu de la mémoire.

Le cas échéant, il faut vérifier si le contenu de la mémoire doit être retransmis à un système de traitement de données.

Pour l'effacement on fait apparaître par pression sur la touche mode, l'indication EFFAÇAGE MEMOIRE (fig. 16). En actionnant la touche operate, vous pouvez effacer le contenu de la mémoire; à ce moment-là, l'indication STATISTIQUES n = 000 apparaît.

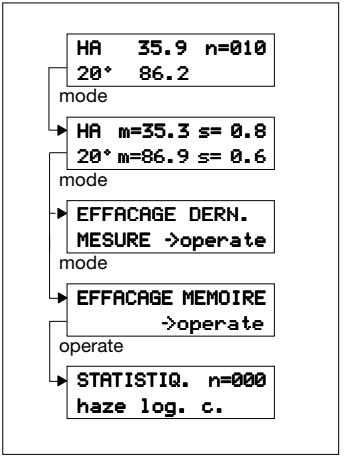


Fig. 16 : Effacement du contenu de la mémoire

L'impression visuelle du brillant est un paramètre multidimensionnel. Pendant plusieurs années, on a utilisé les réflectomètres pour mesurer la brillance. Pour caractériser la réflexion des surfaces de façon globale, il est nécessaire de mesurer des paramètres supplémentaires.

S'il existe des défauts microscopiques sur une surface au brillant élevé, il y aura de la lumière diffuse de basse intensité proche de la réflexion spéculaire (fig. 18). La surface sera d'un brillant élevé mais sera recouverte d'un voile d'aspect laiteux.

L'effet de voile est très souvent provoqué par des paramètres spécifiques au cours du processus de production et notamment:

- Type et degré de dispersion des pigments
- Type de résine, additifs
- Procédés d'application et de traitement

L'influence de l'environnement ainsi que l'usure mécanique (polissage, nettoyage, abrasion) peuvent conduire à l'apparition de l'effet de voile.

Réflectomètre pour la mesure de la brillance

Le principe du réflectomètre est basé sur la mesure du composant spéculaire de la lumière réfléchie (fig. 17). L'intensité de la lumière réfléchie est mesurée dans le cadre d'une série d'angles spécifiques limités par une ouverture.

La mesure de la valeur du réflectomètre est un mesurage relatif. Les résultats du mesurage se rapportent à un étalon de verre noir poli ayant un indice de réfraction défini (étalonnage).

Pour obtenir une bonne différenciation des résultats du mesurage pour toute la gamme des surfaces, du brillant élevé au faible brillant, trois angles différents d'éclairage, c.a.d. trois gammes de mesurage, ont été définis:

20° pour les surfaces à brillant élevé

60° pour les surfaces semi-brillantes (satinées)

85° pour les surfaces à faible brillant (mates)

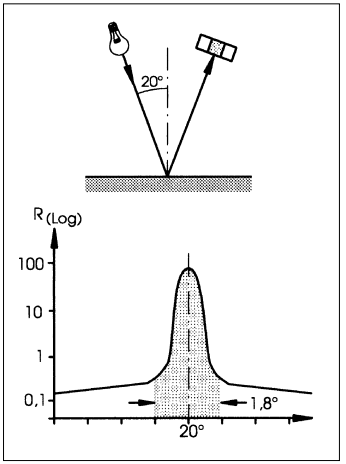


Fig. 17 : Mesure de la brillance

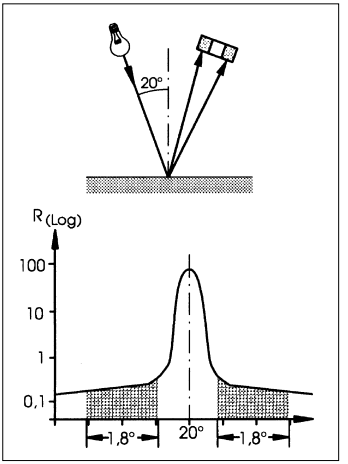


Fig. 18 : Mesure du voile

Mesure de l'effet de voile

Sur les surfaces voilées, on peut voir la lumière diffusée partiellement groupée de 1–3° proche de la réflexion spéculaire (fig. 18).

L'effet de voile peut être vu seulement sur les surfaces à brillant élevé; la géométrie de 20° est de ce fait utilisée. Le réflectomètre de 20° comprend une gamme d'ouverture de 1,8°. Pour le mesurage de l'effet de voile, deux détecteurs supplémentaires avec une ouverture de 1,8° chacun sont utilisés en parallèle avec l'ouverture du réflectomètre. Ces détecteurs permettent de mesurer l'intensité de la lumière diffusée.

Dans le cas d'une projection de lumière sure des systèmes pigmentés, comme des peintures ou des matières plastiques, une partie de la lumière projetée est absorbée par la matière et une partie est réfléchie de manière diffuse par les pigments. L'appareil de mesure comprend un autre détecteur pour compenser cette lumière diffusée que ne résulte pas de la surface (compensation de la valeur de clarté).

Pour prendre en compte la perception visuelle de l'effet de voile, l'échelle logarithmique est généralement utilisée pour les valeurs de voile. La valeur de voile logarithmique est calculée de la façon suivante à partir de l'intensité linéaire de la lumière diffusée:

$$H = K \cdot \lg \left(\frac{Hlin}{20} + 1 \right)$$

La constante (K = 1285,1) a été calculée de façon à ce que, pour un voile linéaire de 100, on obtienne une valeur logarithmique de 1000. L'affichage sur l'appareil des valeur de mesure peut être défini de deux façons:

Hlog – échelle logarithmique avec compensation de la valeur de clarté

Hlin – échelle linéaire sans compensation de la valeur de clarté

Le réglage Hlin est destiné à des applications très spéciales (surfaces non pigmentées, très dispersives).

Les données d'étalonnage se rapportent toujours à la valeur de voile linéaire sans compensation de la valeur de clarté.

10.1 Pratique du mesurage et conseils

La mesure de l'effet de voile n'est valable que pour les surfaces à haute brillance. De ce fait, pour des valeurs de brillance inférieures à 10 unités, le message RANGE! apparaît sur l'affichage de l'appareil.

L'indication < 10 apparaît sur l'affichage lorsque la gamme de mesure de l'appareil est insuffisante pour Voile (Hlog 10 … 500 unités).

Notez cependant que les valeurs de mesure correspondantes sont transmises sans avertissement au PC ou à l'imprimante relié et sont en mode STATISTIQ., enregistrées dans la mémoire de l'appareil.

Des mesures parfaites ne sont possibles que sur des surfaces planes.

La mesure effectuée sur des surfaces sales, rayées ou présentant d'autres défauts ne présente guère d'intérêt, à moins que l'on veuille par ce biais évaluer l'importance de ces défauts.

Les propriétés de reflexion n'étant pas nécessairement constantes sur toute la surface de l'échantillon, il est recommandé de procéder à plusieurs mesures et d'établir ensuite la valeur moyenne et l'écart type.

Si les échantillons présentent des structures particulières ou des propriétés dépendantes de l'angle de mesure, il faut dans le rapport d'essai, préciser la structure de l'échantillon et l'angle de mesure utilisé.

Lorsque les échantillons sont destinés à être soumis à des mesures répétées au cours d'une expérience (Ex. échantillons exposés à l'éxterieur), il faut repérer de façon precise l'endroit ou est effectuée la première mesure, de façon à ce que les mesures suivantes puissent avoir une valeur comparative.

DIN 67 530	Reflektometer als Hilfsmittel zur Glanzbeurteilung an ebenen Anstrich- und Kunststoff-Oberflächen
ISO 2813	Paints and varnishes – Measurement of specular gloss of non-metallic paint films at 20°, 60° and 85° (Peintures et vernis – Mesurage de la reflexion spéculaire de feuils de peinture non métallisé 20°, 60° et 85°)
ASTM D 523	Standard Test Method for Specular Gloss
ASTM D 2457	Standard Test Method for Specular Gloss of Plastic Films
BS 3900 (Part D5)	British Standard Methods of Test for Paints Gloss (Specular Reflection Value)
JIS Z 8741	Method of Measurement for Specular Glossiness
ASTM E430	Standard Test Method for Measurement of Gloss of High-Gloss Surfaces by Goniophotometry

L'appareil de mesure est équipé en série d'une interface sérielle (RS232 C). Ainsi, les valeurs mesurées et mémorisées peuvent être transmises à un PC ou à une imprimante série à des fins de documentation ou pour un traitement ultérieur.

Pour la transmission des données, il y a sur l'appareil un microconnecteur T à 9 pôles (voir la fig. 19 et 20).

Pour la connexion à un PC ou à une imprimante, consultez la manuel correspondant.

La transmission asynchrone et sérielle des signes est fixée dans l'appareil de mesure et elle est effectuée d'après le format suivant des signes:

8 bits d'information
1 bit de parité
1 signal d'arrêt

Les données sont émises sous forme de chaînes de signaux en Code ASCII.

Le taux de transmission est préréglé à demeure sur 9 600 bauds.

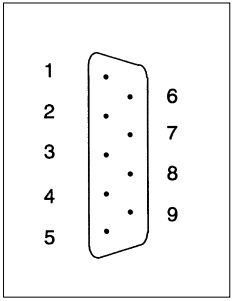


Fig. 19: Microconnecteur T

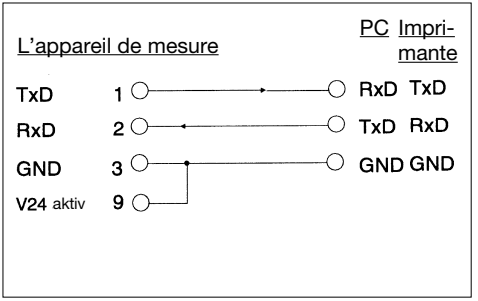


Fig. 20: Connexion des broches

12.1 Impression

En mode MESURE UNIQUE, chaque mesure est sortie sur l'imprimante connectée. Les valeurs mesurées sont chacune imprimées dans une nouvelle ligne en indiquant la date et l'heure de la mesure.

Impression de la mémoire

En mode STATISTIQUES, la fonction IMPRIMER STAT. Peut déclencher l'impression après achèvement d'une série de mesures. Appuyer sur la touche mode jusqu'à ce que l'affichage

```
IMPRIMER STAT.
      ->operate
```

soit visible. Une fois l'impression lancée par pression de la touche operate, le système imprimera d'abord la valeur moyenne, l'écart type et le nombre de mesures effectuées. A cela s'ajouteront dans une deuxième ligne les valeurs individuelles mémorisées avec la date et l'heure de la mesure.

Si la mémoire contient un nombre important données, il est possible d'abandonner l'impression avant terme. Le message suivant s'affiche:

```
INTERP. IMPRIMER
      ->mode
```

L'abandon est déclenché en appuyant sur la touche mode.

13 Caractéristiques techniques

Angle de mesure	20°
Surface de mesure (mm)	9 x 9
Source lumineuse	lampe à filament de tungstène (2,5 V/60 mA)
Détecteur	Elément photographique au silicium
Sensibilité spectrale	Adaptation spectrale à la fonction de valeur spectrale standard CIE y (2°) sous illuminant standard CIE-C
Cellules de mémorisation	999 mesures assurées par batterie à cellule de lithium. Durée de conversation: environ 5 ans
Interface	sérielle (RS232 C)
Alimentation	2 piles alcalines 1,5V (piles rondes de type AA), env. 5000 mesures ou bien 2 accumulateurs de type NC ou NH 1,2V (piles rondes de type AA), env. 1500 mesures (les données de consommation peuvent varier suivant la marque)
Encombrement (l x L x h)	43 x 141 x 72 mm (appareil de mesure) 55 x 148 x 65 mm (étui)
Poids	480 g (appareil de mesure) 120 g (étui)
Plages de températures	– 10 °C à + 60 °C pour le stockage + 15 °C à + 40 °C pour le fonctionnement
Brillance	
Plage de mesure	de 0 à 180 unités de brillance (UB)
Répétabilité	0,5 UB
Reproductibilité	1 UB pour 0 à 100 UB
Voile	
Plage de mesure	10 … 500 unités (Hlog)
Répétabilité*	± 1 unité (Hlog)
Reproductibilité	± 7 unités (Hlog)

* En raison de l'échelle logarithmique, les entrées se rapportent à des valeurs supérieures à 10 unités.

Sous réserve de modifications techniques.

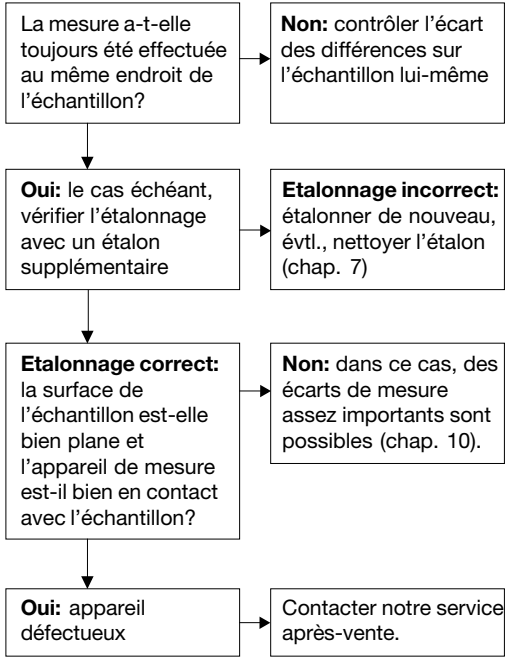
Désignation	N° de commande
Réflectomètre 20° avec mesure de voile	
Micro-haze *plus*	4632
Appareil livré avec: Etalon de voile et étalon de brillance avec étuis, 2 piles, logiciel easy-link, câble de liaison, mode d'emploi, sac de transport et coffre en matière plastique	
Etalon supplémentaire de brillance moyenne	
Pour le contrôle des valeurs d'étalonnage	4514
Câble d'interface pour PC et imprimante	
connexion à 25 et 9 pôles SUB-D	6819
gardner-soft easy-link	
Logiciel pour la transmission à l'aide d'un ordinateur, CD-ROM	4545

Spécification matérielles:
Système d'exploitation Windows 95 ou suivants, Microsoft Excel 97 ou suivants, interface de série gratuite

Windows est une marque de Microsoft Corporation.
Excel est une marque de Microsoft Corporation.

>>BATTERIE VIDE!<<	La pile ou l'accu est décharge.	Remplacer la pile ou recharge l'accu (chap. 4.1).
DEPASSEMENT MEMOIRE ->mode	La capacité de la mémoire est dépassée (max. 999 cellules).	Le cas échéant, transmettre le contenu de la mémoire à un PC. Effacer (chap. 9.3).
MAUVAIS ETUI	L'étalonnage a été effectué sur le mauvais étalon.	Mettre l'appareil dans l'étui correspondant et à cas échéant répéter l'étalonnage (chap. 7).
CONTROLE LAMPE!	Intensité de lumière trop faible lors de l'étalonnage (problème de lampe ou erreur de réglage).	Répéter l'étalonnage. Dans le cas où un défaut se manifesterait, contacter notre service après-vente.
HORS SERVICE!	L'un des composants électroniques est défectueux.	Contacter le service après-vente.
< 10	Voile intérieur à la gamme de mesure.	Hlog doit être > 10 unités (chap. 10).
RANGE	Brillance inférieure à la gamme de mesure.	Brillance doit être > 10 unités (chap. 10).

Variations des valeurs mesurées


La mesure a-t-elle toujours été effectuée au même endroit de l'échantillon?
Non: contrôler l'écart des différences sur l'échantillon lui-même
Oui: le cas échéant, vérifier l'étalonnage avec un étalon supplémentaire
Etalonnage incorrect: étalonner de nouveau, évtl., nettoyer l'étalon (chap. 7)
Etalonnage correct: la surface de l'échantillon est-elle bien plane et l'appareil de mesure est-il bien en contact avec l'échantillon?
Non: dans ce cas, des écarts de mesure assez importants sont possibles (chap. 10).
Oui: appareil défectueux
Contacter notre service après-vente.

Dans le cas où une panne surviendrait à votre appareil de mesure, nous vous prions de ne pas procéder vous-même à des essais de réparation. Notre service technique vous assistera aussi rapidement que possible.

284 014 705 EDF 0407